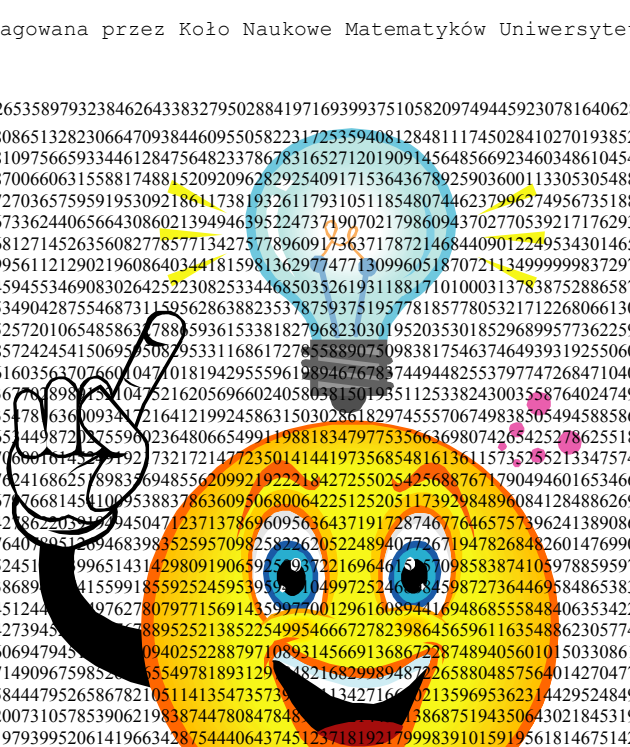


# [ $\pi$ -MACIERZATOR]

Gazetka redagowana przez Koło Naukowe Matematyków Uniwersytetu Śląskiego

3.1415<sub>9265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628620899862803482</sub>  
5342117067982148086513282306647093844609550582231725359408128481117450284102701938521105559644622948  
9549303819644288109756659334461284756482337867831652712019091456485669234603486104543266482133936072  
6024914127372458700660631558817488152092096282925409171536436789259036001133053054882046652138414695  
1941511609433057270365759591953092186117381932611793105118548074462379962749567351885752724891227938  
18301194912983367336244065664308602139494663952247371907021798609437027705392171762931767523846748184  
6766940513200056812714526356082778577134275778960917363717872146844090122495343014654958537105079227  
9689258923542019956112129021960864034418159813629774771309960518707211349999998372978049951059731732  
8160963185950244594553469083026425223082533446850352619311881710100031378387528865875332083814206171  
7766914730359825349042875546873115956286388235378759375195778185778053217122680661300192787661119590  
921642019893809525720106548586378885936153381827968230301952035301852968995773622599413891249721775  
2834791315155748572424541506953508295331168617278558890750983817546374649393192550604009277016711390  
09488824012858361603563707660047018194295559619894676783744944825537977472684710404753464620804668  
425906949129313670898163404752162056966024058638150195511253382430035687640247496473263914199272  
60426992279678235781636009341216412199245863150302861829745557067498385054945885869269956909272107  
97509302955321165449872075596023648066549911988183479775356636980742654252786255181841757467289097  
7772793800081647060016142577927321721477235014144197356854816136115735252133475741849468438523323  
9073941433345477624168625789837694855620992192221842725502542568876717904946016534668049886272327917  
8608578438382796776681451100953883786360950680064225125205117392984896008412848862694560424196528502  
2106611863067442862203299945047123713786960956364371917287467764657573962413890865832645995813390  
4780275900994657640700512694683983525957098258226205224894077267194782684826014769909026401363944374  
55305068203496252451199651431429809190659255937221696461570985838741059788595977297549893016175  
392846813826868386891415599185592524595395910499725246184598727364469584865383673622262099124  
608051243884390451244097627807977156914359977001296160894416948685558484063534220722258284886481  
584560285060168427394517889525213852254995466672782398645659611635488623057745649803559363456  
817432411251507606947945094025228879710893145669136867228748940560101503308617928680920874760  
917824938589009714909675985206554978189312954821682998948726588048575640142704775551323796414515  
23746234364542858444795265867821051141354735739134271610213596953623144295248493718711014576540  
359027993440374200731057853906219838744780847848386875194350643021845319104881005370614  
6806749192781911979399520614196634287544406437451237181921799983910159195618146751426912397489409071  
8649423196156794520809514655022523160388193014209376213785596638937787083039069792077346722182526259  
9661501421503068038447734549202605414668925201497442850732518666002132434088190710486331734649651453  
9057962685610055081066587969981635747363840525714591028970641401109712062804390397595156771577004203  
3786993600723055876317635942187312514712053292819182618612586732157919841484882916447060957527069572  
209175671167229109816909152801735067127485832228718352093536657251210835915136988209144421006751033  
4671103141293113699086585163983150197016511511685171437657618351556508490998599823873455283316355  
0 (...)



Witamy Was Młodzi Przyjaciele na kolejnym już Święcie Pi! Serdecznie wszystkim zapraszamy do wzięcia udziału w licznych warsztatach oraz konkursach przygotowanych przez studentów i wykładowców, posłuchania ciekawych referatów oraz do skorzystania z kilku innych atrakcji podczas naszego święta. Przede wszystkim życzymy jednak ciekawej lektury  $\pi$ -Macierzatora, który, mamy nadzieję, umili Wam chwile spędzone z naukami ścisłymi!

## [Kto z woli i myśli zapragnie Pi spisać cyfry, ten zdoła]

Liczba  $\pi$  ma swoich licznych wielbicieli. Obchodzą oni, tak jak my, *Święto Liczby  $\pi$*  - 14 marca (amerykański sposób zapisu daty 3.14) oraz *Dzień Aproksymacji  $\pi$*  - 22 lipca (europejski sposób zapisu daty 22/7 $\approx$ 3.1428). Dla numerologów jest ona symbolem idealnej harmonii.

Istnieją bardzo zgrabne, śmieszne wierszyki, a nawet opowiadania, w których długość każdego kolejnego słowa jest równa kolejnej cyfrze w rozwinięciu dziesiętnym liczby  $\pi$ .

Niemcom w zapamiętaniu aproksymacji  $\pi$  uzyskanej przez Ludolpha van Ceulena, może być pomocny wiersz napisany przez Clemensa Brentano, który jest przypuszczalnie pierwszym tego typu tekstem:

*Nie, o Gott, o guter, verliehst Du meinem Hirne die Kraft mächtige Zahl-  
reihn dauernd verkettet bis in die spaetere Zeit getreu zu merken.  
Drum hab ich Ludolph mir zu Lettern umgeprägt.*

*(Nigdy, o dobry Boże, nie użyczysz mi mocy spamiętania po wsze czasy potężnego,  
ze sobą trwale sprzężonego szeregu cyfr. Dlatego przyswoilem sobie ludolfinę  
w słowach. (przekład Witolda Rybczyńskiego))*

Pierwszym polskim wierszem tego typu jest nieco toporny wiersz Kazimierza Cwojdziańskiego z 1930 roku, zamieszczony w październikowym wydaniu czasopisma *Parametr*, poświęconemu nauczaniu matematyki. Należy jednak pamiętać, że tekst powstał przed reformą ortografii z 1936 roku. Wtedy pisano „*nie ma*” w znaczeniu „nie posiada” i „*niema*” w znaczeniu „nie jest”.

*Kuć i orać w dzień zawzięcie,  
Bo plonów niema bez trudu!  
Złocisty szczęścia okręcie,  
Kołyszysz...  
Kuć! My nie czekajmy cudu.  
Robota to potęga ludu!*

*Jaś o kole z wyrwą dyskutuje  
bo dobrze temat ten czuje  
zastąpił ludofinę słowami wierszyka  
czy już wiesz, skąd zmiana ta wynika ?*

Oto limeryk opublikowany kiedyś w miesięczniku Delta:

*Raz w maju, w drugą niedzielę  
Pi liczył cyfry pan Felek.  
Pomnożył, wysumował,  
Cyferki zanotował,  
Ale ma ich niewiele...*

Po pamiętnym Mundialu także powstał wierszyk:

*Już i Lato i Deyna  
strzelili do bramki obcej  
dwa karne  
Lubański dostrzegł mistrza Szarmacha  
gdy on tak wypuścił cios szacha  
że zdobyć musi cel gry  
krzyknął Gol na Mundial Argentyna*

Kolejny, dłuższy przykład, w formie inwokacji do bogini pamięci (myślnik po „pauza” zastępuje zero):

*Daj, o pani, o boska Mnemozyna, pi liczbę, którą też zowią ponętnie Ludolfiną, pamięci przekazać tak, by jej dowolnie oraz szybko do pomocy użyć; gdy się problemu nie da inaczej rozwiązać, pauza - to zastąpić liczbami.*

Najbardziej znany przykład angielski jest autorstwa sir Jamesa Jeansa:

*How I want a drink, alcoholic of course, after the heavy lectures involving quantum mechanics!  
(Jakże chciałbym się napić, czegoś mocnego oczywiście, po trudnych wykładach zawierających mechanikę kwantową!)*

A jeżeli nadal nie pamiętacie, chociaż kilku cyfr rozwinięcia dziesiętnego  $\pi$ , proponujemy Wam zapamiętanie takiego wierszyka:

*How I wish I could recollect Pi easily today!  
(Jakże bym chciał dzisiaj łatwo przypomnieć sobie Pi!)*

Teraz, już chyba wszyscy potraficie wyrecytować, co najmniej pięćdziesiąt pierwszych cyfr... Nie? To zapraszamy do ponownego przeczytania okładki...

Mateusz

## [O największym matematycznym odkryciu Steinhaus...]

*Stefana Banacha przedstawiać nikomu nie trzeba. Znane są jego twierdzenia o przedłużaniu funkcjonalów liniowych, o ciągłości operatora odwrotnego, o jednostajnej ograniczoności ciągów operatorów liniowych czy zaskakujące twierdzenie udowodnione z Alfredem Tarskim o paradoksalnym rozkładzie kuli... Warto jednak poznać nie tylko dorobek naukowy, ale i życie tego wybitnego matematyka.*

Stefan Banach urodził się 30 III 1892 roku w Krakowie. Był nieślubnym synem Katarzyny Banach i Stefana Greczka. Oboje rodzice byli góralami - Banach nigdy nie ukrywał swego góralskiego pochodzenia. Matka oddała syna krakowskiej praczce. Córka tej praczki miała narzeczonego Francuza - od niego młody Stefan nauczył się języka francuskiego, którym potem posługiwał się jak ojczystym.)

W gimnazjum przez pierwsze lata był najlepszym uczniem, ale potem matematyka tak go "wzięła", że innych przedmiotów nie uczył się wcale... W klasie maturalnej groziło mu *8 ocen niedostatecznych!* Byłby "obłął" maturę, gdyby nie ujął się za nim katecheta, co było tym dziwniejsze, że Stefan robił księdzu różne numery - np. pytał, czy Bóg Wszechmogący mógłby stworzyć taki kamień, którego sam by nie dźwignął? Po maturze Stefan wybrał studia inżynierskie w Politechnice Lwowskiej. Lwów był wtedy znanym ośrodkiem nauki i kultury polskiej. W połowie jego studiów wybuchła wojna. Stefan wrócił do Krakowa. Nigdy *nie ukończył żadnych studiów* – twierdził, że już pod koniec średniej szkoły miał w małym palcu kurs uniwersytecki. Jako bardzo młody człowiek znał "Geometrię różniczkową" Darboux.

W 1916 roku Hugo Steinhaus spacerując po Plantach w Krakowie usłyszał rozmowę dwóch młodych ludzi, w której padło hasło "całka Lebesgue'a". Jednym z tych młodzieńców był Stefan Banach. Steinhaus, który był wtedy po doktoracie w Getyndze, zainteresował się Banachem. Nazwał go swoim "*największym odkryciem matematycznym*". W 1920 roku Steinhaus objął katedrę matematyki na uniwersytecie we Lwowie i ściągnął Banacha do Lwowa w charakterze asystenta na Politechnice. W tym czasie Banach napisał (a właściwie nie on, tylko jego studenci, bo Stefanowi szkoda było czasu na zapisywanie swoich myśli) pracę "O operacjach na zbiorach abstrakcyjnych i ich zastosowaniach do równań całkowych". Z pominięciem wszelkich regulaminów nadano Banachowi za tę pracę tytuł doktora matematyki. Obrona pracy była nietypowa: Banach *nigdy by się nie zgodził na przystąpienie do egzaminu ustnego*, bo nie zależało mu na tytułach, ale przyjaciele go przechytrzyli. Powiedzieli Stefanowi, że przyjechała jakaś grupa matematyków z Warszawy, która niezupełnie rozumie pewne fragmenty z jego pracy i prosi

o wy tłumaczenie. Banach ochoczo na to przystał nie wiedząc, że broni właśnie tytułu doktora. Wkrótce potem został profesorem Uniwersytetu Lwowskiego.

Podczas Międzynarodowego Kongresu Matematyków w Oslo Stefan Banach poznał von Neumanna i Wienera. Uczeni ci zaprosili Banacha do USA. Podobno von Neumann napisał na kartce 1 i poprosił Banacha, aby sam wpisał odpowiednią ilość zer. Miała to być gaża Banacha w USA. Banach odparł: *"To za mała suma na opuszczenie Polski"*.

We Lwowie Banach godzinami przesiadywał w *"Kawiarni Szkockiej"* wraz z przyjaciółmi. Swoboda kawiarniana pozwalała przechodzić z tematu na temat, prostować omyłki i zacierać bez żenady te wywody matematyczne, które prowadziły na manowce. Choć co do tego zacierania - kelnerzy byli innego zdania... Banach nie rozstawał się z ołówkiem chemicznym, czym doprowadzał ich do rozpaczki, bo zmywanie marmurowych blatów było kłopotliwe. W lecie 1935 roku Banach załatwił ten spór ku zadowoleniu obu stron: wymyślił tak zwaną *"Księgę Szkocką"* - był to gruby zeszyt o twardych okładkach, który leżał stale w przechowaniu płatniczego kawiarni, a gdy przychodzili matematycy zjawiał się na ich stole. Tam wpisywało się zagadnienia matematyczne, a z czasem też ich rozwiązania.

Za niektóre zadania obiecane były nagrody, np. jedno piwo, dwa piwa, 10 dag kawioru, a nawet... *żywa gęś*. Ta gęś miała być nagrodą za rozwiązanie problemu istnienia bazy w przestrzeniach Banacha. Problem ten postawił Mazur. Po 36 latach rozwiązał go szwedzki matematyk w Międzynarodowym Centrum Matematycznym. W 1972 roku Stanisław Mazur wręczył Szwedowi tę gęś – dotrzymując tym samym słowa.

Do Lwowa przedwojennego przyjeżdżali tacy uczeni jak: Sierpiński, Borsuk, Tarski, Borel, Lebesgue, Zermelo, von Neumann, Frechet, Ward, Sobolew, Lusternik, Wavre i wielu innych. W *"Księżce Szkockiej"* przeplatały się więc różne języki. *"Księga Szkocka"* została uratowana z pożogi wojennej przez żonę Ulama. Stanisław Ulam wydał ją w USA w języku angielskim. Do dziś nie ma wydania polskiego!

Po zajęciu Lwowa przez wojska ZSRR, Banach pozostał wykładowcą uniwersyteckim. W czasie wojny niemiecko-rosyjskiej, aby utrzymać rodzinę, został *karmicielem* wszy w Instytucie Weigla. Niemcy testowali jakąś szczepionkę i do brze płacili za ryzyko zarażenia. Niestety, sam się zaraził.

Zmarł na raka oskrzeli (strasznie dużo palił) 31.08.1945 roku we Lwowie. Pochowany został na cmentarzu Łyczakowskim.

*Ze wspomnień Hugona Steinhausa o Banachu:*

*"Banach umiał pracować. Nie trzeba mu było do tego ani ciszy gabinetu, ani wspa niałej biblioteki, ani chwili wybranej, ani pory dogodnej...Wykładał jasno. Nigdy nie zapisywał tablicy długimi wzorami, także i w pismach unikał spiętrzeń formuł i zna ków."*

**[Program – Matematyka i Informatyka]****13. marca:**

9.42 – 10.34: Rozpoczęcie, wykład inauguracyjny – prof. Maciej Sablik, prof. Krystian Roleder, Aula Pawlikowskiego Instytut Fizyki

**Wykłady:****13 marca**

10.35 – 11.30: Wybieram Matematykę – dr Joanna Samsel Opalla, s.227

10.40 – 11.15: Enigma – Michał Stolorz, s.420

11.30 – 11.55: Twierdzenia o liczbach pierwszych – mgr Tomasz Kochanek, s. 420

14.05 – 14.25: Statystyka a rzeczywistość - rozwój metod statystycznych, a nowe technologie – dr Irena Wistuba, s.213

14.05 – 14.50: Historia procesorów: od Pentium III do Phenoma – Iwo Woźniak, s. 420

14.30 – 14.45: Ryzyko finansowe: czy jest na nie sposób? – dr Agnieszka Orwat, s. 213

14.50 – 15.20: Paradoksy w matematyce – mgr Pola Siwek, s.233

15.10 – 15.40: Metody sztucznej inteligencji: Czy komputery potrafią myśleć? – Grzegorz Ziółkowski, s. 420

15.25 – 15.40: Kiedy proste równoległe się przecinają? – Łukasz Dawidowski, s.233

**14 marca**

10.00 – 10.30: Modelowanie proceduralne; zastosowania w grafice komputerowej – dr Przemysław Koprowski, s. 213

10.35 – 11.10: Obserwować powietrze – dr Michał Wojtylak, s. 213

10.35 – 11.15: Jak stare są kości dinozaurów? O liczbie e – Tomasz Kania, s. 420

11.15 – 11.55: Twierdzenia o liczbach pierwszych – mgr Tomasz Kochanek, s. 213

12.00 – 12.30: Enigma – Michał Stolorz, s. 213

12.35 – 13.05: Logika rozmyta i jej zastosowania – dr Michał Baczyński, s. 213

13.10 – 13.40: Jak postępować optymalnie? – dr hab. prof. UŚ Andrzej Nowak, s.213

13.45 – 14.05: O równaniu bankierów i nie tylko – dr Iwona Pawlikowska, s. 213

14.10 – 15.00: Jak przeżyć znając rekurencję – Joachim Horzela, s. 213

## **Warsztaty:**

### **13. marca:**

- 10.35 – 12.15 oraz 12.20 – 14.00: Warsztaty ASP.NET – Diana Domańska, s. 230. Opis: Przygotowanie strony internetowej w programie Microsoft Visual Studio 2008. Aplikacja ma na celu zaprezentowanie podstawowych kontrolek, łączenia się z bazą danych, tworzenia strony wzorcowej, poruszania się po menu i wielu innych komponentów.
- 10.35 – 16.00: Wystawa sprzętu komputerowego - Bartosz Lupp, Magdalena Kulawik, s. 221
- 14.05 – 16.00: Instalacja i podstawowa obsługa darmowego systemu operacyjnego Ubuntu - Rafał Nowak, Małgorzata Biadacz, s.230
- 14.45 – 16.00: Symulacja giełdy – dr Irena Wistuba, mgr Agnieszka Orwat, Martyna Bereszka, Anna Deniszczyk, Tomasz Cebula, s. 216
- 10.00 – 16.00: Cyklicznie odbywać będą się następujące warsztaty:  
Wizualizacja fraktali - Michał Gnacik, Tomasz Kania  
Kraina brył geometrycznych - Grzesiek Bartosz, Kasia Bugajska, Jola Marzec  
Kurs zastosowań matematyki - Pola Siwek, Łukasz Dawidowski  
Kawiarnia Szkoeka
- 10.35 – 16.00: Gry i łamigłówki logiczne, prezentacja Pracowni Matematyki i Informatyki – mgr Dorota Kolany

### **14. marca:**

- 10.00 – 12.00: Programowanie własnych okien - C# i .NET 2.0 - Grzegorz Ziółkowski, Elżbieta Wołochowicz, s.230
- 12.00 – 14.05: Instalacja i podstawowa obsługa darmowego systemu operacyjnego Ubuntu - Rafał Nowak, Małgorzata Biadacz, s.230
- 10.00 – 16.00: Cyklicznie odbywać będą się następujące warsztaty:  
Wizualizacja fraktali - Michał Gnacik, Tomasz Kania  
Kraina brył geometrycznych - Grzesiek Bartosz, Kasia Bugajska, Jola Marzec  
Kurs zastosowań matematyki - Pola Siwek, Łukasz Dawidowski  
Kawiarnia Szkoeka
- 10.35 – 16.00: Gry i łamigłówki logiczne, prezentacja Pracowni Matematyki i Informatyki – mgr Dorota Kolany

## **Konkursy:**

### **13. marca:**

- 10.35 – 14.35: Turniej gry komputerowej Unreal Tournament Contest - część I – Szymon Musioł, s.216

- 12.00 – 14.00: Wielki Turniej Wydziałowy pomiędzy drużynami Matematyki, Fizyki, Chemii i Informatyki, Aula Pawlikowskiego Instytut Fizyki
- 15.00 – 17.00: Finał konkursu dla uczniów klas trzecich gimnazjów "Mistrz Matematyki" – Gimnazjum nr 21 w Katowicach oraz Wydział Edukacji Urzędu Miejskiego w Katowicach, s.213

**14. marca:**

- 10.00 – 13.00: Konkurs "Pi razy my", pokaz filmów matematycznych – ZSO nr 1 im. Mikołaja Kopernika w Katowicach, s. 221
- 12.00 – 13.05: Finał konkursu e- $\pi$ graMAT – dr Tomasz Bielaczyc, s. 533, 535

**A na koniec kulturalne „conieco”:**

**13. marca:**

- 16.00 – 17.00: Koncert zespołu studenckiego North - Grupa studentów Uniwersytetu Śląskiego zagra znane piosenki z pogranicza popu i rocka. Godzina rozrywki po całym dniu naukowych atrakcji. Zespół w składzie:

wokal: Ania Talaga  
gitara: Radek Kałuża  
bas: Michał Łyp  
bębny: Iwo Woźniak

Korytarze Instytutu Fizyki

**14. marca:**

- 10.00 – 14.05: Turniej gry komputerowej Unreal Tournament Contest - część II – Szymon Musioł, s. 216
- 12.00 – 14.00: Projekcja filmu „Dowód”, reżyseria: John Madden, scenariusz: David Auburn, Rebecca Miller, Kino „Światowid”, ul. 3 – go Maja 7
- 14.03 – 14.48: Zapraszamy wszystkich spragnionych wrażeń do kibicowania w meczu o tytuł królowej nauk ścisłych: MATMA - FIZYKA. Mecz będzie się składał z dwóch części po 20 min + 5 min. przerwa. matematykę reprezentuje drużyna *Nankatsu*, natomiast fizykę mieszana drużyna powstała z połączenia sił drużyn: *Joker Geofizyka*, *Głownogi* i *Włatcy Móch*. Boisko obok Rektoratu UŚ
- 16.00 – 17.00: Drugi koncert zespołu studenckiego North (patrz wydarzenia z 13. marca), korytarz Instytutu Fizyki

Wszystkie wydarzenia odbywają się w budynku Instytutu Matematyki Uniwersytetu Śląskiego przy ul. Bankowej 14, chyba, że napisano inaczej. Zapraszamy także do udziału w obchodach Święta Liczby Pi w budynkach instytutu Fizyki oraz Instytutu Chemii.



## [Koło Naukowe Matematyków]

Witajcie, już po raz drugi spotykamy się podczas „Święta Liczby Pi”. Bardzo się cieszymy, że udało się znowu je zorganizować oraz mamy okazję spotkać się z tak szerokim gronem młodzieży nie tylko szkół średnich. Przy okazji chciałbym Wam przedstawić naszą sylwetkę.

Co dwa tygodnie organizujemy spotkania z licealistami, wygłaszamy na nich referaty opowiadające w przystępny sposób o niektórych zagadnieniach matematyki. Dzięki temu mamy okazję spróbować swoich sił w przekazywaniu wiedzy zdobytej na studiach. Oczywiście możliwość wygłoszenia takiego referatu ma każdy student, nie musi on być członkiem Koła. Dlatego jeśli jesteście już studentami i chcielibyście podzielić się swoją wiedzą z młodszymi kolegami, czekamy na Wasze propozycje.

Kilka razy do roku wyjeżdżamy na konferencje, sesje lub obozy naukowe. Na przełomie sierpnia i września organizujemy dwutygodniowy obóz, podczas którego liczne wycieczki w góry przeplatamy referatami. Wiosną i jesienią odbywają się kilkudniowe sesje wyjazdowe, natomiast zimą bierzemy udział w konferencji, w czasie której rozmawiamy o matematyce między innymi ze studentami i pracownikami uniwersytetu w Debreczynie (Węgry).

Na wszystkich tych spotkaniach ochotnicy wygłaszają referaty na wcześniej wybrany temat. Tego typu wystąpienia nie są oczywiście obowiązkowe. Matematyka nie jest jedynym powodem wyjazdów, w czasie sesji odbywają się wycieczki górskie, śpiewy z gitarą, różnego rodzaju gry integrujące uczestników obozu...

Najbliższa sesja odbędzie się w maju tego roku. Tematem wyjazdu będą „Zastosowania Matematyki”.

Dużą rolę w integracji członków KNM odgrywa pokój 524, w którym o każdej porze dnia (bo nocy niestety nie) można napić się herbaty czy kawy, skorzystać z komputera lub w dowolny inny sposób przetrwać "okienko". Często odbywają się w nim debaty związane z problemami postawionymi na ćwiczeniach itp...

Bardzo rzadko zdarza się by pokój był pusty, dlatego zapraszamy do odwiedzania go o każdej porze!

Członkowie KNM prowadzą forum pod adresem [www.knm.kom.pl](http://www.knm.kom.pl), na którym można się podzielić każdą uwagą czy spostrzeżeniem dotyczącym naszego instytutu a także uzyskać pomoc w rozwiązywaniu trudnych zadań czy dowolnego problemu dotyczącego matematyki. Na forum można także podyskutować na niekoniecznie matematyczne tematy.

Wyżej wymienione punkty stanowią tylko część działalności koła naukowego, której nie sposób w całości opisać, gdyż nowe pomysły zjawiają się

w naszych głowach każdego dnia i jest ich coraz więcej (najnowszym przedsięwzięciem jest wydawanie gazetki MACIERZATOR).

W okresie świąt organizujemy również zbiórkę mikołajkową, podczas której zbieramy dary dla potrzebujących dzieci.

**KNM jest ciągle otwarte na wszystkie propozycje „zrobienia czegoś” z życiem studenckim tak, by nie ograniczało się ono tylko do wkuwania na najbliższe kolokwium.**

*Więcej na temat Koła można dowiedzieć się na stronie [www.knm.katowice.pl](http://www.knm.katowice.pl)*

Grześ

Kontakt:

[knm@knm.katowice.pl](mailto:knm@knm.katowice.pl)

pokój 524

tel.: 032 359 20 96

## **[„Wszechświat jest księgą napisaną w języku matematyki”. Słów kilka o matematyce stosowanej.]**

Kiedy chodziłam jeszcze do szkoły podstawowej a potem do liceum, często słyszałam rozmowy innych uczniów na temat matematyki. Opinie te nie były zbyt przychylne dla niej. Można było usłyszeć hasła: „Już się nie mogę doczekać kiedy przestaniemy uczyć się tej głupiej matematyki” albo coś

w rodzaju: „Po co nam to wszystko, przecież i tak to nigdy nam się nie przyda”. Potem z zadowoleniem i złudnym przekonaniem wszyscy odbierali świadectwa maturalne i mówili matematyce: „żegnaj, już się nigdy nie spotkamy, gdyż będę studiować prawo, psychologię czy pedagogikę”. A potem byli zszokowani i zdruzgotani, że ktoś każe im uczyć się tak zniechęcającej przecież matematyki.

Wiele osób uważa, że matematyka nie jest im potrzebna, że matematyka to tylko cyfry i liczby, że matematyka to tylko liczenie zadań, że matematyka to tylko .... matematyka...

Ja chciałabym przedstawić matematykę z trochę innej strony, pokazać jej drugie oblicze. Powiedzieć coś o możliwościach jakie daje nam znajomość tej dziedziny wiedzy. To będzie opowieść o matematyce niejako bez matematyki,

bo matematyka to nie tylko matematyka, ona jest wszędzie pomimo że niekiedy nie zdajemy sobie sprawy z jej obecności.

Zacznijmy od przedstawienia czym jest matematyka stosowana. Otwierając jakąkolwiek przeglądarkę i wpisując w wyszukiwarce słowa „matematyka stosowana” dowiemy się, że jest to nauka zajmująca się rozwijaniem aparatu matematycznego na potrzeby innych nauk oraz techniki. Dowiemy się również, że w dziedzinie tej odnajdziemy takie działy jak:

- metody numeryczne – wykorzystujemy je do badania problemów nie mających rozwiązań analitycznych, lub gdy korzystanie z takich rozwiązań jest uciążliwe ze względu na ich złożoność.
- matematyka finansowa – zastosowania matematyki w ekonomii oraz w ogólnie pojętych finansach. Dzięki znajomości tylko podstawowych zagadnień związanych z tą tematyką jesteśmy w stanie porównać opłacalność lokat w różnych bankach, ocenić który kredyt jest dla nas bardziej korzystny, na jakich transakcjach zarobimy więcej.
- teoria gier – zajmuje się badaniem optymalnego zachowania w przypadku konfliktu interesów.
- programowanie matematyczne – są to metody pozwalające na rozwiązanie problemu optymalizacyjnego np. zadania transportowe, zagadnienia cięcia czy diet, plany produkcji.
- relacje rozmyte czy sztuczna inteligencja.
- wreszcie biomatematyka – która opisuje metody matematyczne używane w biologii.

W dalszej części tego artykułu chciałabym skupić się wyłącznie nad zastosowaniem matematyki w naukach biologicznych. Prześledzimy najprostsze modele matematyczne, stosowane w naukach przyrodniczych.

Aby przedstawić jakiś problem biologiczny w języku matematyki musimy najpierw odpowiedzieć sobie na podstawowe pytanie: co chcemy uzyskać. Powinniśmy zacząć od sformułowania przesłanek biologicznych za pomocą pojęć matematycznych, czyli znaleźć specyficzny język matematyczny pozwalający opisać te zjawiska. Następnym krokiem jest znalezienie adekwatnego modelu matematycznego, opisującego dany problem. Następnie taki model badamy przy użyciu dostępnych nam metod matematycznych. Uzyskane w ten sposób wyniki interpretujemy biologicznie. Ważnym elementem dalszego postępowania jest porównanie uzyskanych wyników teoretycznych z rzeczywistymi obserwacjami i ewentualna zmiana wybranego modelu pod kątem lepszego dopasowania go do rzeczywistego procesu.

Najstarszym znanym modelem matematycznym w biologii jest ciąg Fibonacciego. Fibonacci podał rozwiązanie takiego oto zadania: Załóżmy że zaczynamy hodowlę królików od jednej pary. Po upływie miesiąca rodzi się kolejna para królików, zatem mamy teraz dwie pary. Zakładamy że młode króliki

dojrzewają przez miesiąc, czyli po upływie kolejnego miesiąca są następną parą reprodukcyjną. Jeżeli w każdym miesiącu rodzi się nowa para królików, to ile królików będzie po  $n$  miesiącach? Rozwiązując ten problem Fibonacci zaproponował następujący ciąg:

$$x_{n+1} = x_n + x_{n-1}$$

w którym  $x_n$  oznacza liczbę par królików po upływie  $n$  miesięcy. Faktycznie, jeśli po  $n$  miesiącach mamy  $x_n$  par, to po  $n+1$  miesiącach otrzymamy  $x_n$  (gdyż króliki w tym zadaniu nie umierają), zwiększone o nowo narodzone pary. Wiek reprodukcyjny króliki osiągają po upływie jednego miesiąca, zatem nowo narodzonych par będzie  $x_{n-1}$ .

Jeżeli w ciągu Fibonacciego za początkowe wartości podstawimy 0 i 1, to otrzymamy

$$x_0 = 0, x_1 = 1$$

$$x_2 = x_1 + x_0 = 1 + 0 = 1$$

Zatem  $x_2 = 1$

Obliczmy kilka początkowych wyrazów tego ciągu:

$$x_3 = 2$$

$$x_4 = 3$$

$$x_5 = 5$$

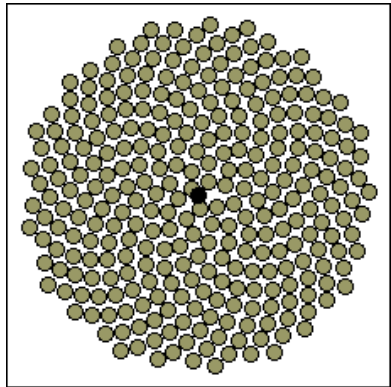
$$x_6 = 8$$

Wyliczając w analogiczny sposób pozostałe wyrazy otrzymujemy ciąg liczbowy zwany liczbami Fibonacciego:

$$1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, \dots$$

Z ciągiem Fibonacciego związany jest też tzw. złoty podział, który był stosowany przez greckich architektów. Najśłynniejszym przykładem jego użycia jest Partenon w Atenach.

Ciąg Fibonacciego powstał jako model wzrostu liczebności królików. Jednak ze względu na to, że nie uwzględniamy śmiertelności królików, model ten nie jest do końca poprawny i nie obrazuje rzeczywistego przyrostu populacji królików. Jednak okazuje się, że liczby Fibonacciego znajdują zastosowanie w innych zjawiskach przyrodniczych, np. dobrze opisują



liczbę trutki w linii męskiej, również liczba płatków stokrotki wynosi często 34, 55 lub nawet 89, ziarna słonecznika układają się w spirale, których liczba także jest jedną z liczb Fibonacciego.

Kolejną próbą opisu świata przy użyciu języka matematyki były poczynania angielskiego ekonomisty i demografa Thomasa Malthusa. Malthus postanowił sformułować matematyczne prawo opisujące zmiany liczebności ludzkiej populacji. Stwierdził on, że liczba ludności świata wzrasta w postępie geometrycznym, natomiast zasoby żywnościowe – w postępie arytmetycznym. Model przedstawiony przez Malthusa stał się podstawowym prawem opisującym zmiany liczebności populacji. Przyjrzyjmy się dokładnie temu modelowi. W prawie Malthusa jest mowa o dwóch ciągach: ciągu arytmetycznym, wedle którego wzrastają zasoby żywności, oraz ciągu geometrycznym, który opisuje nam wzrost populacji ludności. Przypomnijmy, że ciąg arytmetyczny  $(a_n)_{n=0}^{+\infty}$  jest zdefiniowany w następujący sposób:

$$a_{n+1} - a_n = r, \quad \text{gdzie } r = \text{const}, r \in \mathbb{R}.$$

Wyraz ogólny ciągu obliczamy ze wzoru:  $a_n = a_0 + nr$

Ponieważ w opisanym prawie mowa jest o przyrostach, zatem różnica ciągu arytmetycznego  $r > 0$ . Tak więc początkowy wyraz ciągu  $a_0$  jest większy lub równy od 0 i możemy go interpretować jako początkowe zasoby żywności, natomiast współczynnik  $r$  – jako stały przyrost zasobów żywności z roku na rok, gdzie indeks  $n$  oznacza kolejny rok. Zatem nasz ciąg rośnie do nieskończoności wraz z upływem czasu, przy czym wzrost ten jest liniowy. Natomiast ciąg geometryczny  $(b_n)_{n=0}^{+\infty}$  dany jest wzorem:

$$\frac{b_{n+1}}{b_n} = q, \quad \text{gdzie } q = \text{const}, q \neq 0, b_n \neq 0.$$

Wyraz ogólny tego ciągu obliczamy ze wzoru:  $b_n = b_0 q^n$ .

Z prawa Malthusa wynika, że  $q > 1$  i  $b_0 > 0$ . Stałą  $q$  interpretujemy jako przyrost liczby ludności z roku na rok, gdzie  $n$  oznacza kolejny rok, natomiast  $b_0$  – początkową liczbę ludności. Również i w tym przypadku wyrazy tego ciągu rosną do nieskończoności, ale jest to wzrost wykładniczy. Ponieważ wzrost wykładniczy jest znacznie szybszy od liniowego, matematycznie oznacza to, że iloraz  $\frac{b_n}{a_n}$  dąży do nieskończoności wraz z upływem czasu. Wobec tego

model uzasadnia propagowaną przez Malthusa ideę, że wzrost liczby ludności jest zbyt szybki, aby Ziemia mogła wszystkim wyżywić.

Dalsze badania w tej dziedzinie to po prostu uogólnienia Modelu Malthusa. Istnieje również wiele interesujących modeli matematycznych opisujących np. proces urodzin i śmierci, strukturę wiekową populacji, czy szybkość skracania się telomerów. Na uwagę zasługuje również Model Lotki -Voltery opisujący wzajemne relacje dwóch populacji: ofiar i drapieżników. Matematyka znalazła również swoje miejsce w epidemiologii, immunologii czy analizie łańcuchów pokarmowych. Niestety w tak krótkim artykule nie sposób opisać całego bogactwa zastosowań matematycznych. Jest to po prostu niemożliwe z jednego prostego powodu – matematyka jest wszędzie i każdy z nas może odnaleźć ją w swoim codziennym życiu. A jeśli kogoś zainteresowały zastosowania matematyki i chce aby to spotkanie z nią dalej trwało, to zapraszam do dalszego jej studiowania i odkrywania we własnym zakresie jej piękna i bogactwa zastosowań.

Małgorzata Grzyb

## [Sponsorzy Święta Liczby Pi]



PZU Życie SA

MACIERZATOR bezcenna (czyli darmowa) gazetka wydawana przez Koło Naukowe Matematyków Uniwersytetu Śląskiego. Numer specjalny przygotowany na Święto Liczby Pi.

Kontakt: redakcja - [macierzator@knm.katowice.pl](mailto:macierzator@knm.katowice.pl), Iśka – [nubes\\_atra@o2.pl](mailto:nubes_atra@o2.pl), Agnieszka – [bajka\\_7@wp.pl](mailto:bajka_7@wp.pl), Kufak – [kufak@op.pl](mailto:kufak@op.pl), crr – [crr\\_sf@o2.pl](mailto:crr_sf@o2.pl), Mateusz – [dawidek76@op.pl](mailto:dawidek76@op.pl), Małgorzata Grzyb – [mitzrael7@o2.pl](mailto:mitzrael7@o2.pl). Korekta: Natalia Gruchlik. Nasza strona internetowa: [www.macierzator.yoyo.pl](http://www.macierzator.yoyo.pl), [www.macierzator.knm.katowice.pl](http://www.macierzator.knm.katowice.pl).

## [Hymn matematyków]

Oj, myślę sobie czasem, aże sam się śmieję,  
Oj, czemu to zbiór wszystkich zbiorów nie istnieje,  
Oj, byłby to hałas spory,  
Gdyby zebrać wszystkie zbiory.

Oj myślę sobie czasem, co za pech fatalny,  
Że przedział  $(0,1)$  jest nieprzeliczalny,  
Oj, jakby to dobrze było,  
Gdyby się go przeliczyło.

Oj, próżno się człek prosty dorozumieć stara,  
Oj, co to jest za miara zwana miarą Haara;  
Są to takie miary głupie  
Na lokalnie zwartej grupie.

Oj, czasem sobie w nocy próbuję pomału,  
Oj, w niezerowym ciele szukać ideału.  
Lecz mam taki pech fatalny,  
Że co znajdę to trywialny.

Oj, myślę sobie czasem od samego rana  
Czym jest całka Lebesgue'a lepsza od Riemanna.  
Głupio będzie Riemannowi,  
Jak się w grobie o tym dowi.

Oj, patrzę, a pod płotem leży se funkcja,  
Oj, już nie wszędzie ciągła, nie wiadomo czy-  
ja.  
Lecz się tym nie przejmowałem,  
Wziąłem ją – zróżniczkowałem.

Czuję, że z tego chryja będzie ekstremalna.  
Bo rzecz takowa ponoć jest srodze karalna,  
Ale ja się nie przejmuję –  
Trzeba będzie, zsię scałkuje.

Oj, liczę sobie, liczę, cholera mnie bierze,  
Bo przyszło mi na starość odwracać macierze.  
Ale ja się tym nie smucę, Co odwrócę, zaraz  
zwrócę.

Oj, analizą drugą jestem wykończony  
Bom musiał liczyć wzoru Stokesa obie strony.  
Dziwne one zwyczaj mają,  
Bardzo rzadko się równają.

Oj, tę nowinę musi poznać student pilny,  
Że Abel zmienił wreszcie stan cywilny,  
Jego połowica nowa  
Zowie się – grupa abelowe.

Oj, w którąkolwiek pójde dzisiaj świata stronę,  
Wszędzie mnie straszą dziwne liczby zespolone.  
Jeden fakt mnie zwłaszcza złości:  
Sinus większy od jedności.

Oj, czy ktoś zna odpowiedź? Ja się ciągle waham:  
Jak szybko można biegać w przestrzeni Bana-  
cha?

Oj, zapytam się Cauchy'ego,  
Bo w niej zbieżne ciągi jego.

Oj, widząc  $C$  do trzeciej wielu tak myślało:  
„Ta przestrzeń jest normalna i ma piękne cia-  
ło”.

Lecz niejeden się przekonał,  
Że w połowie urojona.

Oj, ludzie mi wmawiają rzeczy niepojęte,  
Że wszystkie zbiory zwarte muszą być do-  
mknięte.  
A ja chętnie się założę –  
Łomem każdy zbiór otworzę.

Oj, mógłby mi MKOl zrobić frajdę świetną,  
Pomiarów dokonując metryką dyskretną.  
W pchnięciu kulą i w trójskoku  
Miałbym medal już po roku.

## [Liczba Pi]

Podziwu godna liczba Pi  
trzy koma jeden cztery jeden.  
Wszystkie jej dalsze cyfry też są początkowe,  
pięć dziewięć dwa ponieważ nigdy się nie kończy.  
Nie pozwala się objąć sześć trzy pięć spojrzeniem  
osiem dziewięć obliczeniem  
siedem dziewięć wyobraźnią,  
a nawet trzy dwa trzy osiem żartem, czyli porównaniem  
cztery sześć do czegokolwiek  
dwa sześć cztery trzy na świecie.  
Najdłuższy ziemski wąż po kilkunastu metrach się urywa  
podobnie, choć trochę później, czynią węże bajeczne.  
Korowód cyfr składających się na liczbę Pi  
nie zatrzymuje się na brzegu kartki,  
potrafi ciągnąć się po stole, przez powietrze,  
przez mur, liść, gniazdo ptasie, chmury, prosto w niebo,  
przez całą nieba wzdętość i bezdenność.  
O, jak krótki, wprost mysi, jest warkocz komety!  
Jak wąty promień gwiazdy, że zakrzywia się w lada przestrzeni!  
A tu dwa trzy piętnaście trzysta dziewiętnaście  
mój numer telefonu twój numer koszuli  
rok tysiąc dziewięćset siedemdziesiąty trzeci szóste piętro  
ilość mieszkańców sześćdziesiąt pięć groszy  
obwód w biodrach dwa palce szarada i szyfr,  
w którym słowiczku mój a leć, a piej  
oraz uprasza się zachować spokój,  
a także ziemia i niebo przemina,  
ale nie liczba Pi, co to to nie  
ona wciąż swoje niezłe jeszcze pięć,  
nie byle jakie osiem,  
nieostatnie siedem,  
przynaglając, ach, przynaglając gnuśną wieczność  
do trwania.

Wisława Szymborska