



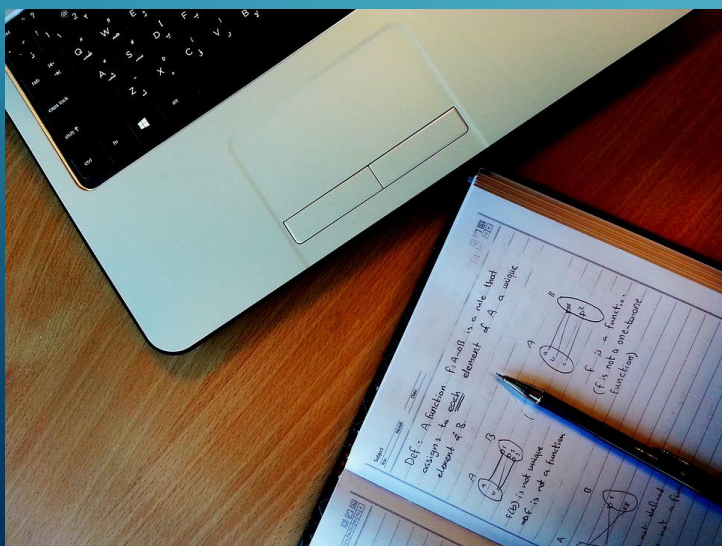
WYKORZYSTANIE KOMPUTERA W
EKSPERYMENTACH MATEMATYCZNO-
PRZYRODNICZYCH

WYKORZYSTANIE KOMPUTERA W MATEMATYCE

- W ciągu ostatnich trzydziestu lat matematycy zaczęli posługiwać się nowym narzędziem — komputerem. W konstrukcję komputera zaangażowanych jest kilka podstawowych teorii przyrodniczych. Konieczne jest również oprogramowanie, do powstania którego niezbędne są zarówno teorie matematyczne (np. metody numeryczne), jak i teorie dotyczące własności algorytmów, języków programowania itp. Automatyczne dowodzenie twierdzeń, uzyskane przy pomocy komputera dowody takich twierdzeń, których dowody w tradycyjnej formie nie są znane, posługiwanie się grafiką komputerową, obserwacje zachowania się rozmaitych układów przy zmianach parametrów, rozwiązywanie równań różniczkowych, całkowanie — to tylko niektóre z możliwości zastosowania komputerów w matematyce.



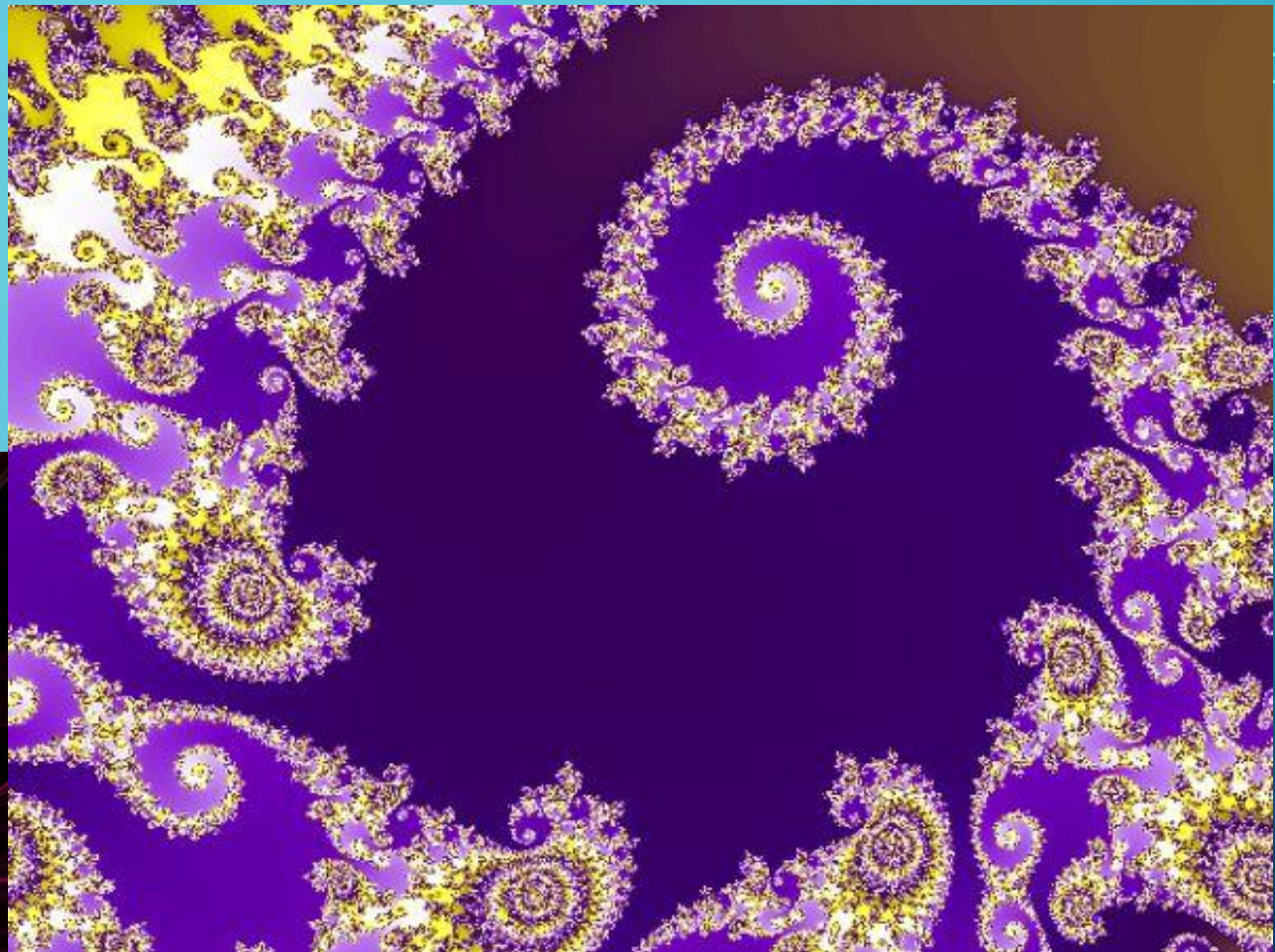
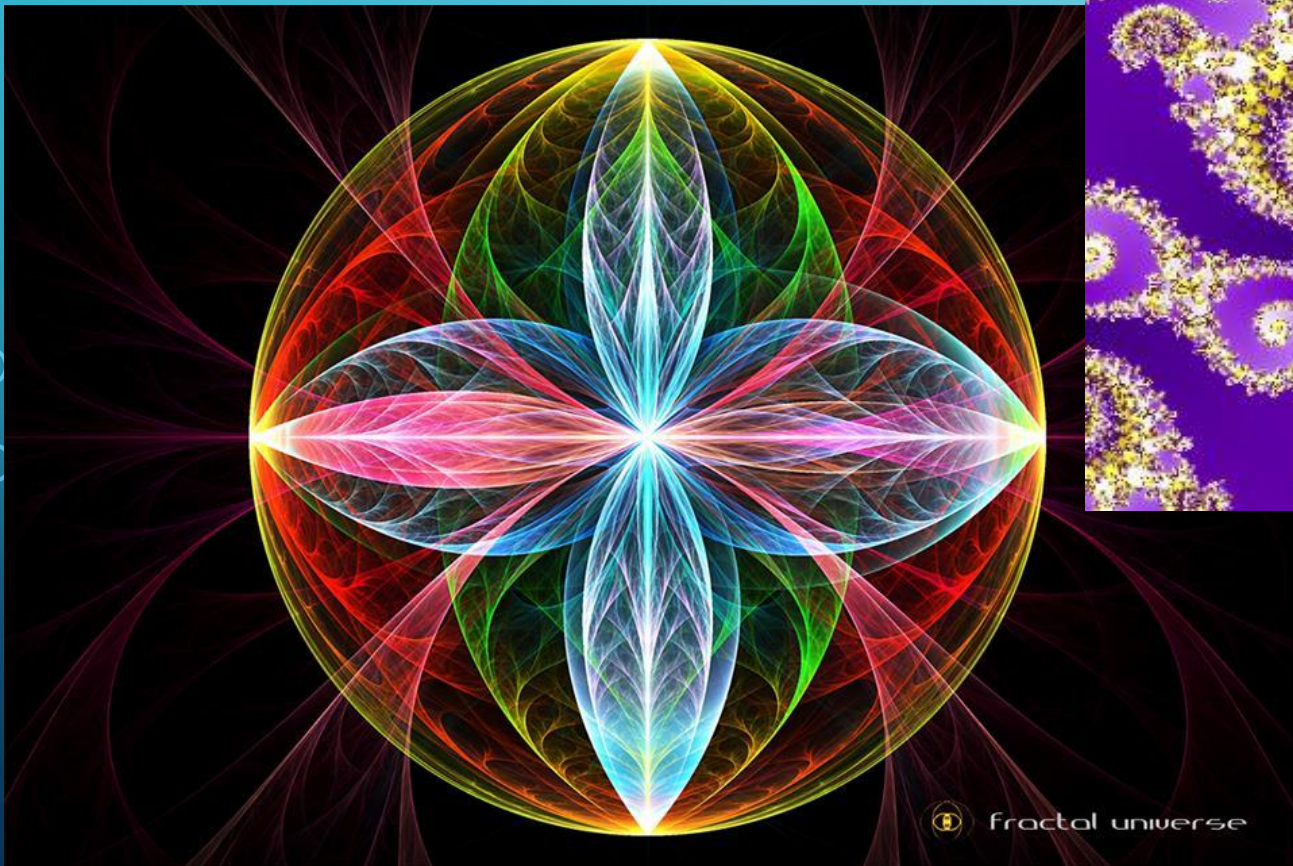
- Wykorzystywanie komputera stworzyło nowe warunki pracy matematyka, prowokując jednocześnie do postawienia szeregu pytań dotyczących metody uprawiania matematyki. Jednym z nich jest pytanie o istotę i rolę tzw. eksperymentów komputerowych. W szerszej perspektywie problemy związane z eksperymentowaniem łączą się z jedną z zasadniczych dla filozofii matematyki kwestii, a mianowicie z pytaniem o to, czy wiedza matematyczna ma charakter aprioryczny czy aposterioryczny. W ostatnich latach jednymi z najszybciej rozwijających się teorii matematycznych są teorie zbiorów fraktalnych i chaosu deterministycznego. Znajdują one szereg zastosowań, m.in. do opisu takich zjawisk i procesów, które do tej pory nie poddawały się badaniom przy pomocy matematyki



MATEMATYKA KOMPUTEROWA

- Dowody twierdzeń wymagających ogromnej ilości obliczeń, np. twierdzenie o 4 barwach.
- Dowodzenie twierdzeń: komputery znalazły krótkie dowody hipotez, których przez dziesiątki lat nie potrafili udowodnić ludzie.
- Sprawdzanie poprawności dowodów.
- Wysuwanie hipotez matematycznych - komputer gra rolę partnera.
- Obliczanie całek nieoznaczonych i rozwiązywanie równań: algebra symboliczna.
- Wysuwanie hipotez matematycznych - komputer gra rolę partnera.
- Dzięki komputerom powstały całe nowe działy matematyki, np. [geometria fraktalna](#).
- Komputerowe dowody są często znacznie pewniejsze niż dowody klasyczne, w których jest sporo błędów. Przykładem mogą być tablice całek, w których programy do algebry symbolicznej znajdowały od 10 do 25% błędnie podanych całek.
- Jakie odkrycie polskiego matematyka zrobiło największą karierę? W 1946 roku Stanisław Ulam, układając w szpitalu pasjansa, wpadł na pomysł rachunku Monte Carlo. Jest to metoda uniwersalna, pod warunkiem, że mamy pod ręką narzędzie które potrafi w ciągu sekundy zbadać miliony przypadkowych możliwości. Jedynie komputery dają nam takie możliwości.
- Projekt QED (od „Quod Erant Demonstratum”) zmierza on do zbudowania komputerowego systemu w którym zgromadzona zostanie cała wiedza ludzkości o matematyce!

PRZYKŁADY GEOMETRII FRAKTALNEJ



WYKORZYSTANIE KOMPUTERA W EKSPERYMENTACH PRZYRODNICZYCH

- Powszechnie wiadomo, że komputer wyposażony w interfejs pomiarowy i odpowiednie czujniki pomiarowe może pełnić funkcję dowolnego przyrządu pomiarowego. Istnieje bardzo pilna potrzeba wykorzystania wszystkich tych możliwości w nauczaniu szkolnym, tym bardziej że warunki nauczania przedmiotów przyrodniczych są bardzo trudne. W dodatku nauczanie przedmiotów przyrodniczych wymaga ilustracji eksperymentami. Wykonywanie tradycyjnych doświadczeń za pomocą wysłużonego sprzętu jest bardzo czasochłonne i mało atrakcyjne dla młodzieży.

- Naprzeciw tym potrzebom wyszły trzy uczelnie: Uniwersytet w Białymstoku, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, proponując tworzenie komputerowo wspomaganých minilaboratoriów przyrodniczych w szkołach ponadpodstawowych. Uniwersytety te już od wielu lat kształcą przyszłych nauczycieli w zakresie pełnego wykorzystania komputerów w nauczaniu fizyki. W roku 2003 grant Ministerstwa Edukacji Narodowej i Sportu, koordynowany przez UAM, pozwolił wdrożyć minilaboratoria komputerowe w 30 szkołach ponadpodstawowych województw: kujawsko-pomorskiego, podlaskiego i wielkopolskiego. Stosunkowo bardzo niskie nakłady finansowe grantu były przeznaczone wyłącznie na zaopatrzenie szkół w: interfejs pomiarowy, program komputerowy COACH do wykonywania pomiarów i przetwarzania wyników oraz zestaw czujników pomiarowych dobranych w miarę możliwości zgodnie z zapotrzebowaniem nauczycieli reprezentujących szkoły

The background is a dark blue gradient. In the four corners, there are white, stylized circuit board traces. These traces consist of straight lines of varying lengths and angles, ending in small white circles, resembling electronic components or nodes on a network.

WYKONALI:

RAFAŁ KOZŁOWSKI
AMADEUSZ MICHALSKI