

# Mathematica jako narzędzie badawcze

## Prolog.

*Taking You from Idea to Solution*  
slogan reklamujący Matematikę

Głównym celem pierwszych ćwiczeń jest zaznajomienie się ze środowiskiem Mathematica oraz głównymi regułami, które w nim panują. Pierwszym krokiem prowadzącym do tego celu będą poniższe zadania.

### Zadanie 1.

Wybierz menu `Palettes`→`Basic Math Assistant`. Sprawdź jaką funkcjonalność oferuje ten przybornik. Jeśli nie wiesz do czego służy dana funkcja - sprawdź w pomocy wciskając `F1`.

Znajomość przybornika i wiedza jak korzystać z pomocy wystarczą do rozwiązania kolejnych zadań.

### Zadanie 2.

Rozważ równanie różniczkowe zwane równaniem Bessela

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - \alpha^2)y = 0.$$

- Znajdź rozwiązania tego równania.
- Narysuj funkcje pojawiające się w rozwiązaniu.
- Przy pomocy funkcji `Manipulate[]` sprawdź jak zachowują się te funkcje przy zmianie parametru  $\alpha$ .
- Rozwiń funkcje, które pojawiły się w rozwiązaniu w szereg potęgowy wokół zera. Narysuj na jednym wykresie funkcję wyjściową, jej przybliżenie do potęgi 2., 4. i 6..

- Wykorzystaj funkcję `Normal[]`, aby przy jej pomocy rozwiązać poprzedni podpunkt stosując funkcje.

### Zadanie 3.

Utwórz listę pierwszych 20 liczb pierwszych. Zrób to wykorzystując funkcje `Table[]`, `If[]`, `PrimeQ[]`, oraz alternatywnie z wykorzystaniem funkcji `Primes[]`. Wybraną metodą wygeneruj listę 100 pierwszych liczb pierwszych, a następnie przedstaw ją, wykorzystując funkcje `ListPlot[]`. Posłuż się funkcją `Fit[]` aby dopasować do uzyskanych punktów prostą. Narysuj punkty i dopasowaną prostą na jednym wykresie.

### Zadanie 4.

Posługując się funkcjami `NestList[]`, `RandomChoice[]`, `ListPlot[]` wygeneruj realizację błądzenia losowego generowanego przez rzut asymetryczną monetą, dla której prawdopodobieństwo związane z górą jest dwa razy większe od tego związanego z dołem. Sprawdź czym różni się przypisanie `:=` od `=`. Narysuj odpowiednie wykresy.

### Zadanie 5.

Wykorzystując funkcję `Graphics[]` oraz dostępne w niej funkcje graficzne narysuj schemat/obrazek.

## Sprawozdanie

Tym razem sprawozdanie (przykładowe) wykonałem ja - należy je tylko obejrzeć. Będzie to wzorzec wykonania sprawozdań z przyszłych zajęć.