

Manipulatory

Badanie rodziny funkcji przy użyciu Manipulatora

Zadanie 1. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = \sin nx, \quad x \in [0, 2\pi],$$

gdzie parametr n zmienia się w przedziale od 1 do 20.

Rozwiązanie.

```
Manipulate[ Plot[Sin[n x], {x, 0, 2 Pi}], {n, 1, 20}]
```

Polecenie to tworzy kontrolkę, wyświetlającą wykres funkcji

$$f(x) = \sin nx, \quad 0 \leq x \leq 2\pi.$$

Wartość $n \in [0, 20]$ wybiera się suwakiem. Kliknięcie na mały znak + z prawej strony suwaka odsłania przyciski włączania/wyłączania animacji.

Żeby móc obserwować aktualną wartość parametru n dopisz do listy definiującej zakres zmienności tego parametru `Appearance -> "Labeled"`, a więc `{n, 1, 20, Appearance -> "Labeled"}`.

Zadanie 2. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = \sin mx + \sin nx, \quad x \in [0, 2\pi],$$

gdzie zakresem zmienności parametru n i m jest przedział $[1, 20]$.

Rozwiązanie.

```
Manipulate[ Plot[Sin[m x] + Sin[n x], {x, 0, 2 Pi}, PlotRange -> 2],  
{m, 1, 20}, {n, 1, 20}]
```

Zadanie 3. Zademonstruj zależność wykresu funkcji

$$y = x^3 + px^2 + qx + r$$

od wartości parametrów p, q, r .

Wsk.: użyć opcji `PlotRange -> {ymin, ymax}` (wartości `ymin` i `ymax` należy odpowiednio dobrać), żeby uniknąć efektu skokowej zmiany skali na osi y .

Zadanie 4. Utwórz, w tym samym układzie współrzędnych, wykres funkcji $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 3$ i funkcji $g(x) = f'(a)(x - a) + f(a)$ dla wybranego a . Potem użyj `Manipulate` aby można było dynamicznie zmieniać wartość parametru a .

Zadanie 5. Zadeemonstruj zależność wykresu funkcji

$$f_n(x) = 1 - x^n, \quad 0 \leq x \leq 1,$$

od wartości parametru $n \in [0, 30]$.

Wyznaczyć granicę punktową ciągu funkcyjnego (f_n) :

$$g(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x), \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Czy zbieżność ta jest jednostajna?

Zadanie 6. Ciąg funkcji

$$f_n(x) = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$$

jest zbieżny punktowo do funkcji $f(x) = e^x$. Pokazać w jaki sposób wykres funkcji f_n zbliża się do wykresu funkcji f .

Wsk.

```
f[n_] := (1 + x/n)^n;  
Manipulate[ Plot[{E^x, f[n]}, {x, 0, 3},  
  PlotStyle -> {{Red, Dotted}, {Blue, Thick}}, PlotRange -> {0, E^3},  
  AspectRatio -> 1, ImageSize -> Large],  
  {n, 1, 50, 1}]
```