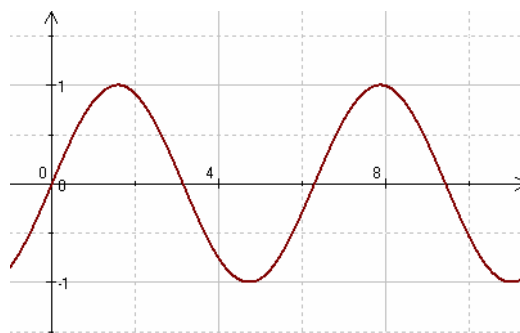


## 01. Interpolacja Lagrangea

### Zadanie 1

Narysuj zdefiniowaną w bibliotece matematycznej (`#include <math.h>`) funkcję sinus (równanie 1)

$$y(x) = \sin(x), \quad (1)$$

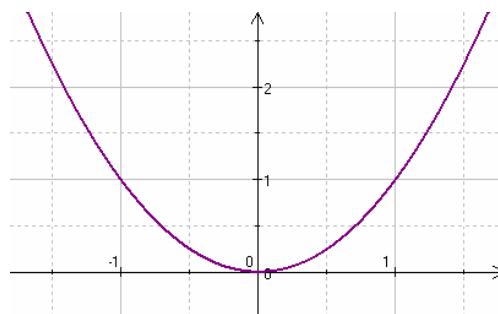


Rys. 1. Prezentacja funkcji sinus.

### Zadanie 2

Zdefiniuj funkcję o nazwie **parabola** (równanie 2), a następnie ją narysuj (patrz rys. 2).

$$y(x) = x^2 \quad (2)$$



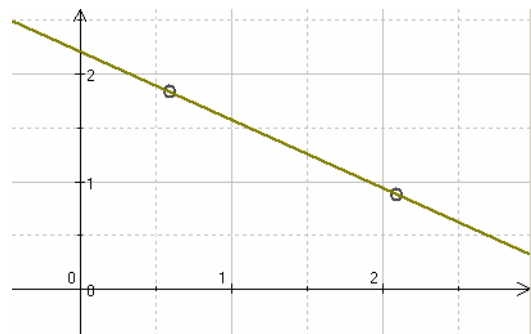
Rys. 2. Prezentacja funkcji o nazwie **parabola**.

### Zadanie 3

Utwórz tablicę z co najmniej dwóch punktów. Pojedynczy punkt reprezentowany jest w układzie dwuwymiarowym. Zdefiniuj funkcję o nazwie **prosta** (równanie 3), która to funkcja jest funkcją liniową i przechodzi przez pierwsze dwa punkty (patrz rys. 3).

$$y(x) = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0) + y_0, \quad (3)$$

Rys. 3. Prezentacja funkcji o nazwie **prosta**, która przechodzi przez pierwsze dwa punkty.

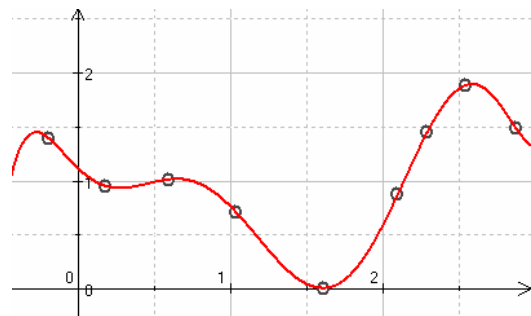


### Zadanie 4

Utwórz tablicę z co najmniej pięciu punktów. W oparciu o wzór (4) zdefiniuj funkcję o nazwie **FunLagrange** (równanie 4), która to funkcja jest funkcją wielomianową przechodzącą przez wszystkie punkty (patrz rys. 4).

$$P(x) = \sum_{i=0}^{n-1} f_i \prod_{\substack{k=0 \\ k \neq i}}^{n-1} \frac{x - x_k}{x_i - x_k}, \quad (4)$$

Rys. 4. Prezentacja funkcji o nazwie **FunLagrange**, która przechodzi przez zadane punkty.



## Zadanie 5

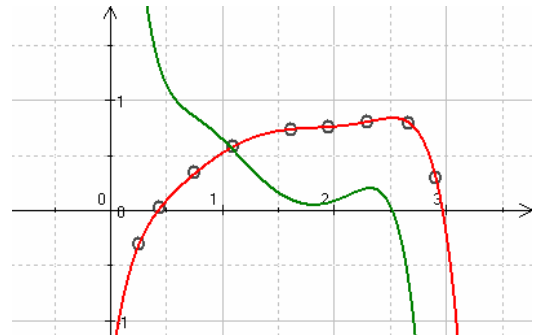
Zdefiniuj funkcję o nazwie **PochNumLagr** (równanie 5), która to funkcja w oparciu o funkcję **FunLagrange** oraz równanie (5) wyznacza w sposób numeryczny jej pochodną (patrz rys. 5).

$$P'(x) = \frac{P(x + \Delta x) - P(x)}{\Delta x} \quad \text{lub}$$

$$P'(x) = \frac{P(x + \Delta x) - P(x - \Delta x)}{2\Delta x} \quad (5)$$

gdzie  $\Delta x = 0,001$

Rys. 5. Prezentacja pochodnej funkcji Lagrange'a o nazwie **PochNumLagr** (kolor zielony).



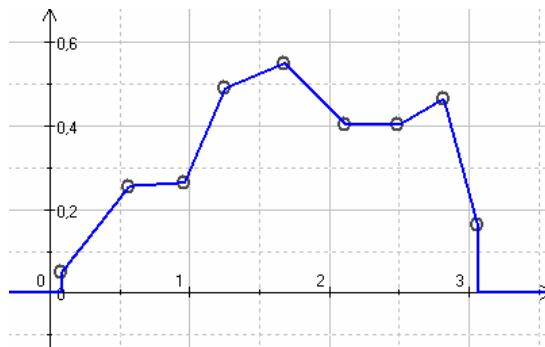
## Zadanie 6

W oparciu o równanie (6) zdefiniuj funkcję o nazwie **PochAnLagr**, która to funkcja w oparciu o tablicę punktów wyznacza pochodną funkcji Lagrange'a. Przebieg funkcji **PochAnLagr** powinien być taki sam jak **PochNumLagr**.

$$P'(x) = \sum_{i=0}^{n-1} f_i \frac{\left( \sum_{\substack{k=0 \\ k \neq i}}^{n-1} \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq k \\ j \neq i}}^{n-1} x - x_j \right)}{\prod_{\substack{k=0 \\ k \neq i}}^{n-1} x_i - x_k} \quad (6)$$

## Zadanie domowe

Zdefiniuj funkcję przechodzącą przez wszystkie zadane punkty, w oparciu o interpolację liniową, tak jak jest to pokazane na rysunku 6.



Rys. 6. Prezentacja interpolacji liniowej.