

Rozwiązanie zadania N1

Korzystając z definicji pochodnej:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

oraz z dwóch pozostałych metod:

2. Pochodna numeryczna trzy-punktowa (symetryczna):

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+\frac{1}{2}h) - f(x-\frac{1}{2}h)}{h}$$

3. Pochodna numeryczna pięcio-punktowa (symetryczna):

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x-2h) - 8f(x-h) + 8f(x+h) - f(x+2h)}{12h}$$

Kod programu:

```
#include<iostream>
#include<string>
#include<cmath>
#include<fstream>
using namespace std;

/* wybor jezyka uzasadniony zepsuciem sie dysku, na ktorym byla
wersja w C, trochę szybciej "chodząca"*/

double metoda_pochodna_1(int x, double h)
{
    return (sin(x+h) - sin(x)) / h;
}
double metoda_pochodna_2(int x, double h)
{
    return (sin(x+(0.5*h)) - sin(x-(0.5*h))) / h;
}
double metoda_pochodna_3(int x, double h)
{
    return ((sin(x-2*h) - 8*sin(x-h) + 8*sin(x+h) - sin(x+2*h)) /
(12*h));
}

int main()
{
    double h, w1, w2, w3, kos = cos(1.0);
    int x=1;
    ofstream wyniki;
    wyniki.open("wyniki.dat");

    for (h = pow(10.0, -15.0); h < 1; h *= 1.01)
```

```

{
    w1 = log10(abs(metoda_pochodna_1(x,h) - kos));
    w2 = log10(abs(metoda_pochodna_2(x,h) - kos));
    w3 = log10(abs(metoda_pochodna_3(x,h) - kos));
    wyniki << log10(h)<<" " << w1 <<" " << w2 <<" " << w3 << "\n";
    cout << log10(h)<<" " << w1 <<" " << w2 <<" " << w3 << "\n";
}

wyniki.close();
cout << endl;
/*system("pause");*/ //uruchamiane z windowsa
return 0;
}

```

Wyniki programu są zapisywane do pliku: "wyniki.dat"

Wykres został utworzony w programie Grapher 2.05 i wyprowadzony do .jpg oraz do .png'

