Ćwiczenie 1

Wykres funkcji oraz stycznej do wykresu

Narysować wykres funkcji f(x)=x^2 w zakresie od -3 do 3.

```
x = -3:0.01:3
f = x.^2
plot (x,f)
hold on
```

Pamiętamy, że wartość pochodnej funkcji x^2 w punkcie x = 2 wynosi 4.
Wykreślić prostą przechodzącą przez punkt (x=2, y=4), o współczynniku kierunkowym równym a = 4.

Prosta ma równanie y = 4x +b, gdzie b trzeba dobrać tak, żeby y(x=2)=4. (b= – 4)

Ćwiczenie 1

Wykres funkcji oraz stycznej do wykresu

Styczną wykreślimy w mniejszym zakresie:

```
x2 = 1:0.01:3;
a = 4;
b = – 4;
y = a*x2 + b;
plot(x2,y,'r');
```

Styczna to linia prosta, która najlepiej przybliża wykres funkcji w pobliżu punktu styczności.

Ćwiczenie 1a

Granica ilorazu różnicowego

Liczymy pochodną funkcji x^3 w punkcie x = 2 jako granicę ilorazu różnicowego.

```
h = 0.5;
df = ( (2+h)^3 – 2^3) ) / h
h = 0.3;
df = ... (jak wyżej, można użyć strzałki w górę)
h = 0.1;
...
h = 0.01;
...
```

Jakie przybliżenie jest satysfakcjonujące?

Ćwiczenie 2

Numeryczne obliczanie pochodnej

Narysować wykres funkcji sin(x) w zakresie od 0 do 2 pi

```
x = 0:h:2*pi;
f = sin(x);
plot(x,f)
```

Obliczyć (przybliżoną) wartość pochodnej jako iloraz różnicowy dla małego h

$f'(x) \approx [f(x+h) - f(x)] / h$

```
df = ( f(2:end) – f(1:end-1) ) / h;
figure
plot ( x(1:end-1), df, '.')
hold on
plot (x,cos(x),'r')
```

Ćwiczenie 2

Numeryczne obliczanie pochodnej

Do obliczania pochodnej można użyć funkcji **diff**

```
df2 = diff( f ) / h;
```

Uwaga: funkcja **diff** nie dzieli przez h, trzeba to zrobić ręcznie.

Ćwiczenie 3

Numeryczne obliczanie pochodnej

Obliczyć i wykreślić pochodną funkcji sin(5x).

Porównać wykres pochodnej
z wykresami funkcji cos(5x) oraz 5cos(5x).