Imię i Nazwisko: Malwina Cieśla	Kierunek i grupa: Inżynieria Obliczeniowa Grupa 1
Sprawozdanie z równań nieliniowych metodą stycznych i siecznych	

Rozwiązywanie równań nieliniowych

Do zaprezentowania mojego kodu użyłam funkcji x^2+2x-1. Punktem początkowym podawanym przez użytkownika na początku programu jest x(0)=0, a wartością funkcji jest f(0)=(-1). Dodatkowo użytkownik może również wybrać do jakiej wartości ma być dokładność obliczeń. U mnie wynosi ona 0.01.

```
Podaj w jakim punkcie chcesz zaczac:
0
Podaj wymagana dokladnosc:
0.01
```

1.Metoda Stycznych

W tej metodzie należało obliczyć kolejny punkt x[i+1] ze wzoru:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}.$$

Aby to zrobić należało obliczyć pochodną funkcji w punkcie x[i] ze wzoru f '(i)=2x+5.

Poniżej przedstawiam screen z działania funkcji:

```
Krok:  1
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.5 wynosi 0.25
Krok:  2
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.416667 wynosi 0.00694444
```

2.Metoda Siecznych

W tej metodzie, aby móc policzyć dalsze przybliżenia należało jeszcze podać punkt x(1) bliski punktowi x(0). Przyjęłam wartość x(1)=0.02, którą umieściłam już w głównej funkcji. W tej metodzie punkt x[i+1] należało wyliczyć ze wzoru:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{x_i - x_{i-1}}{f(x_i) - f(x_{i-1})} f(x_i).$$

Poniżej przedstawiam dwa screeny z działania kodu, gdzie krok pierwszy pokazuje wartość funkcji wyliczoną dla x(1). W pierwszy widać pierwsze 10 kroków, a na drugi 10 ostatnich kroków:

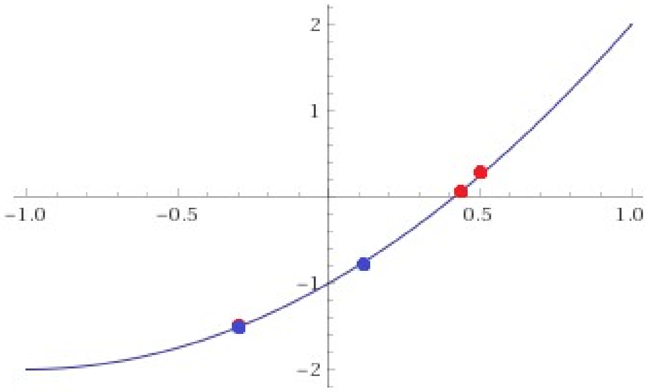
```
Krok:  1
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.5 wynosi 0.25
Krok:  2
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.1 wynosi -0.79
Krok:  3
Wartosc przyblizenia dla punktu: -0.303846 wynosi -1.51537
Krok:  4
Wartosc przyblizenia dla punktu: -0.843675 wynosi -1.97556
Krok:  5
Wartosc przyblizenia dla punktu: -2.31743 wynosi -0.264372
Krok:  6
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.227689 wynosi -0.492779
Krok:  7
Wartosc przyblizenia dla punktu: 5.491 wynosi 40.1331
Krok:  8
Wartosc przyblizenia dla punktu: 5.19947 wynosi 36.4334
Krok:  9
Wartosc przyblizenia dla punktu: 2.87093 wynosi 12.9841
Krok:  10
Wartosc przyblizenia dla punktu: 1.28933 wynosi 3.24104
```

```
Krok:  82
Wartosc przyblizenia dla punktu: 1.76013 wynosi 5.61834
Krok:  83
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.523995 wynosi 0.322562
Krok:  84
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.0752924 wynosi -0.843746
Krok:  85
Wartosc przyblizenia dla punktu: -0.324607 wynosi -1.54384
Krok:  86
Wartosc przyblizenia dla punktu: -0.881851 wynosi -1.98604
Krok:  87
Wartosc przyblizenia dla punktu: -2.50275 wynosi 0.258269
Krok:  88
Wartosc przyblizenia dla punktu: -0.186529 wynosi -1.33827
Krok:  89
Wartosc przyblizenia dla punktu: 1.94153 wynosi 6.65261
Krok:  90
Wartosc przyblizenia dla punktu: 1.77167 wynosi 5.68213
Krok:  91
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.994563 wynosi 1.97828
Krok:  92
Wartosc przyblizenia dla punktu: 0.415062 wynosi 0.00240008
Wykonano 92 krokow
Press any key to continue . . .
```

Program kończy się na kroku 92, kiedy to wartość f = 0.0024 jest już bliżej zera niż zadane przybliżenie.

Wykres funkcji

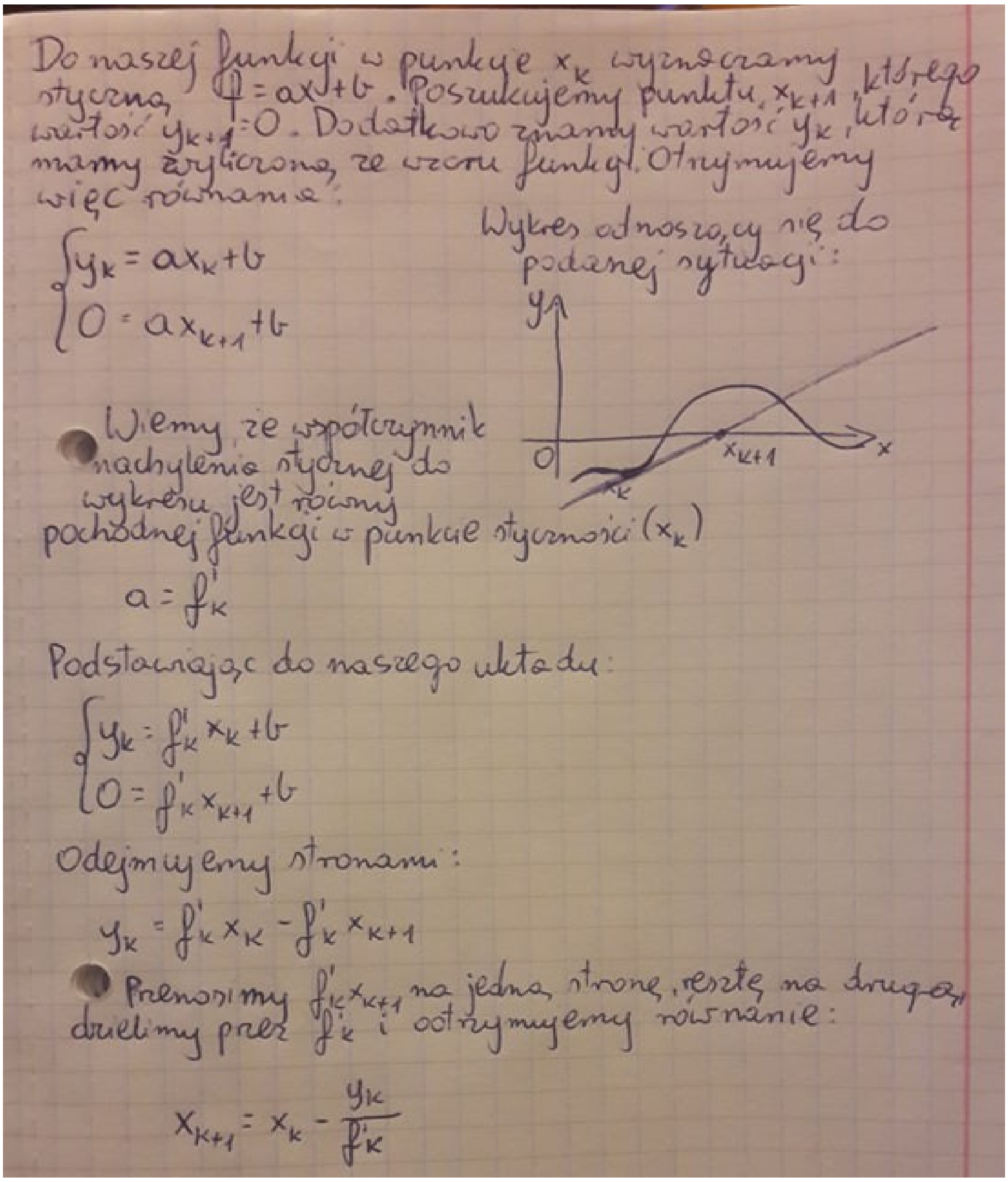
Dodatkowo przedstawiam wykres funkcji x^2+2x-1, na którym zaznaczyłam 4 punkty. Dwa zaznaczone na czerwono odnoszą się do metody stycznych. Dwa punkty (kolor niebieski) oraz punkt czerwony x=0.5 odnoszą się do trzech pierwszych wyników obliczonych metodą siecznych:



Wykres funkcji x^2+2x-1

Zadanie dodatkowe

W zadaniu dodatkowym należało ręcznie wyprowadzić wzór na kolejne przybliżenie metodą stycznych. Poniżej przedstawiam moje wyprowadzenie:



Do naszej funkcji w punkcie x_k wyznaczamy styczną $f = ax + b$. Poszukujemy punktu x_{k+1}, którego wartość $y_{k+1} = 0$. Dodatkowo znamy wartość y_k, którą mamy wyliczoną ze wzoru funkcji. Otrzymujemy więc równanie:

$$\begin{cases} y_k = a x_k + b \\ 0 = a x_{k+1} + b \end{cases}$$

Wykres odnoszący się do podanej sytuacji:

Wiemy, że współczynnik nachylenia stycznej do wykresu jest równy pochodnej funkcji w punkcie styczności (x_k)

$$a = f'_k$$

Podstawiając do naszego układu:

$$\begin{cases} y_k = f'_k x_k + b \\ 0 = f'_k x_{k+1} + b \end{cases}$$

Odejmujemy stronami:

$$y_k = f'_k x_k - f'_k x_{k+1}$$

Przenosimy $f'_k x_{k+1}$ na jedną stronę, resztę na drugą, dzielimy przez f'_k i otrzymujemy równanie:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{y_k}{f'_k}$$