

11. Znaleźć wartości funkcji

$$f(x) = \frac{1}{1 + 5x^2} \quad (8)$$

w punktach $-1, -1 + \frac{1}{32}, -1 + \frac{2}{32}, \dots, 1 - \frac{1}{32}, 1$, a następnie skonstruować wielomian interpolacyjny Lagrange'a oparty na tych węzłach i wartościach funkcji (8) w tych węzłach. Narysować wykres wielomianu interpolacyjnego.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.interpolate import lagrange as L

x=np.arange(-1,1.03125,0.03125)
b=1/(1+5*x*x)
x_new=np.linspace(-0.26,0.26)
log=L(x,b)

print (log)
for i in b:
    print (i)

plt.plot(x,b,'.')
plt.plot(x_new,log(x_new))
plt.show()
```

Wartości funkcji:

0.166666666667
0.175673357351
0.185372918175
0.195830942819
0.2071197411
0.219318911973
0.232515894641
0.246806459388
0.262295081967
0.279095121286
0.297328687573
0.317126045215
0.338624338624
0.361965358784
0.387291981846
0.414742810855
0.444444444444
0.476500697999

0.510978043912
0.547886570358
0.587155963303
0.62860650706
0.671916010499
0.716585024493
0.761904761905
0.806934594169
0.85049833887
0.891209747607
0.927536231884
0.957904583723
0.980842911877
0.995140913508
1.0
0.995140913508
0.980842911877
0.957904583723
0.927536231884
0.891209747607
0.85049833887
0.806934594169
0.761904761905
0.716585024493
0.671916010499
0.62860650706
0.587155963303
0.547886570358
0.510978043912
0.476500697999
0.444444444444
0.414742810855
0.387291981846
0.361965358784
0.338624338624
0.317126045215
0.297328687573
0.279095121286
0.262295081967
0.246806459388
0.232515894641
0.219318911973
0.2071197411
0.195830942819

0.185372918175

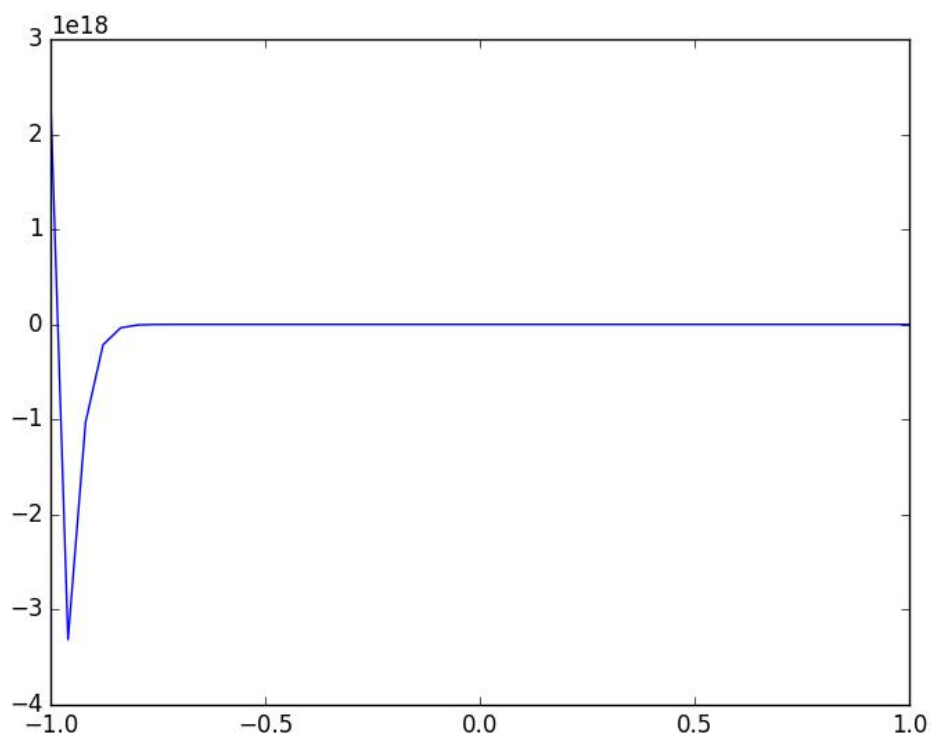
0.175673357351

0.166666666667

Wielomian interpolacyjny

$$\begin{aligned} & \begin{array}{cccc} 64 & 63 & 62 & 61 \\ 3.328\text{e}+10\text{ x} & + 5.886\text{e}+11\text{ x} & - 1.151\text{e}+13\text{ x} & + 9.674\text{e}+13\text{ x} \\ 60 & 59 & 58 & 57 \\ - 6.177\text{e}+14\text{ x} & + 3.241\text{e}+15\text{ x} & - 1.323\text{e}+16\text{ x} & + 3.978\text{e}+16\text{ x} \\ 56 & 55 & 54 & 53 \\ - 8.197\text{e}+16\text{ x} & + 8.691\text{e}+16\text{ x} & + 1.083\text{e}+17\text{ x} & - 8.041\text{e}+17\text{ x} \\ 52 & 51 & 50 & 49 \\ + 2.398\text{e}+18\text{ x} & - 5.271\text{e}+18\text{ x} & + 9.551\text{e}+18\text{ x} & - 1.468\text{e}+19\text{ x} \\ 48 & 47 & 46 & 45 \\ + 1.898\text{e}+19\text{ x} & - 1.981\text{e}+19\text{ x} & + 1.494\text{e}+19\text{ x} & - 4.545\text{e}+18\text{ x} \\ 44 & 43 & 42 & 41 \\ - 8.041\text{e}+18\text{ x} & + 1.793\text{e}+19\text{ x} & - 2.167\text{e}+19\text{ x} & + 1.917\text{e}+19\text{ x} \\ 40 & 39 & 38 & 37 \\ - 1.315\text{e}+19\text{ x} & + 6.927\text{e}+18\text{ x} & - 2.538\text{e}+18\text{ x} & + 3.256\text{e}+17\text{ x} \\ 36 & 35 & 34 & 33 \\ + 3.811\text{e}+17\text{ x} & - 3.989\text{e}+17\text{ x} & + 2.471\text{e}+17\text{ x} & - 1.249\text{e}+17\text{ x} \\ 32 & 31 & 30 & 29 \\ + 5.943\text{e}+16\text{ x} & - 2.881\text{e}+16\text{ x} & + 1.41\text{e}+16\text{ x} & - 6.551\text{e}+15\text{ x} \\ 28 & 27 & 26 & 25 \\ + 2.734\text{e}+15\text{ x} & - 9.977\text{e}+14\text{ x} & + 3.15\text{e}+14\text{ x} & - 8.589\text{e}+13\text{ x} \\ 24 & 23 & 22 & 21 \\ + 2.025\text{e}+13\text{ x} & - 4.134\text{e}+12\text{ x} & + 7.312\text{e}+11\text{ x} & - 1.119\text{e}+11\text{ x} \\ 20 & 19 & 18 & 17 \\ + 1.473\text{e}+10\text{ x} & - 1.654\text{e}+09\text{ x} & + 1.559\text{e}+08\text{ x} & - 1.298\text{e}+07\text{ x} \\ 16 & 15 & 14 & 13 \\ + 1.359\text{e}+06\text{ x} & - 6.754\text{e}+04\text{ x} & - 7.462\text{e}+04\text{ x} & + 49.15\text{ x} \\ 12 & 11 & 10 & 9 & 8 \\ + 1.559\text{e}+04\text{ x} & + 3.361\text{ x} & - 3125\text{ x} & - 0.006005\text{ x} & + 625\text{ x} \\ 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 \\ - 7.344\text{e}-06\text{ x} & - 125\text{ x} & + 4.204\text{e}-08\text{ x} & + 25\text{ x} & - 2.297\text{e}-11\text{ x} & - 5\text{ x} & + 2.674\text{e}-14\text{ x} & + 1 \end{array} \end{aligned}$$

Wykres funkcji interpolowanej



Wykres funkcji interpolowanej pokrywa się z wartościami funkcji podanymi w treści zadania tylko na wąskim przedziale około $-0.20 < x < 0.20$ w pozostałych rejonach występują oscylacje Rungego.

Wykres funkcji interpolowanej dla $-0.26 < x < 0.26$

