Zestaw 6

Katarzyna Sowa

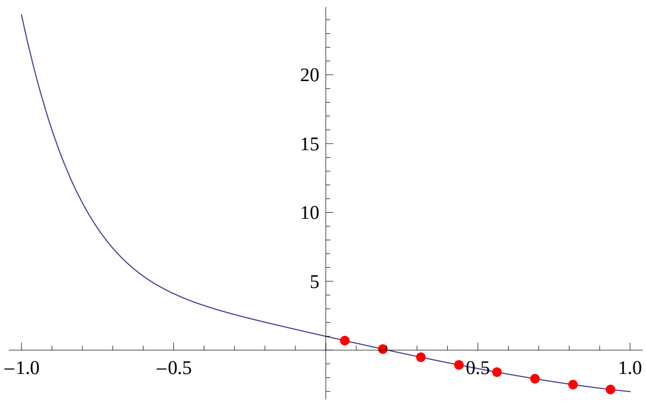
1N

Zbudowano wielomian interpolacyjny oparty na nastepujacych danych:

```
XY = {{0.06250, 0.687959}, {0.187500, 0.073443},
   {0.312500, -0.517558}, {0.437500, -1.077264}, {0.562500, -1.600455},
   {0.687500, -2.080815}, {0.812500, -2.507266}, {0.935700, -2.860607}};

Lagrange[XY_, rozm_] :=
  Module[{n = rozm - 1, wyn, suma = 0, resz, X, Y},
   X = Transpose[XY][[1]];
   Y = Transpose[XY][[2]];
   Do[wyn = 1;
    Do[resz = Which[j == k, 1,
        j ≠ k, (x - X[[j+1]]) / (X[[k+1]] - X[[j+1]])];
     wyn = wyn * resz; , {j, 0, n, 1}];
    suma = suma + Y[[k+1]] * wyn; , {k, 0, n, 1}];

   Return[Print["Wielomian interpolacyjny: "];
    Expand[suma]]; ];

y = Lagrange[XY, 8]
Show[Plot[y, {x, -1, 1}], ListPlot[XY, PlotStyle → {Red, PointSize[Medium]}]]
```

Wielomian interpolacyjny:

$1.00104 - 5.03245\,x + 0.348127\,x^2 + 0.199569\,x^3 + 3.03844\,x^4 - 6.80247\,x^5 + 6.28258\,x^6 - 2.05026\,x^7$



2N

```
f[x_] := (x^2 - 1) (Sinh[x])^3;

(*a,b przedzial*)
```

```
Sieczne[a_, b_, iter_] :=
  Module[{x = Table[0 &, {iter}], x1, x2, i, h = Random[Real, {a, b}]} ,

   Print["Warunek na zgodnosc znakow pochodnych: ", f'[h] * f''[h]];
   If[f'[h] * f''[h] >= 0,
     x1 = a;
     Print["x1= ", x1];
     Print["x2=", x2 = N[x1 - f[x1]/(f[b] - f[x1]) (b - x1)]];
     x[[1]] = x1;
     x[[2]] = x2;
     For[i = 3, i ≤ iter, i++,
       x[[i]] = x[[i-1]] - f[x[[i-1]]] (x[[i-1]] - x[[i-2]])/(f[x[[i-1]]] - f[x[[i-2]]])
      ] Print["Miejsce zerowe z dokladnoscia do 10: x= ", x[[iter]]]
     (*jesli nie*),
     x1 = b;
     Print["x1= ", x1];
     Print["x2=", x2 = N[x1 - f[x1]/(f[a] - f[x1]) (a - x1)]];
     x[[1]] = x1;
     x[[2]] = x2;
     For[i = 3, i ≤ iter, i++,
       x[[i]] = x[[i-1]] - f[x[[i-1]]] (x[[i-1]] - x[[i-2]])/(f[x[[i-1]]] - f[x[[i-2]]])
      ] Print["Miejsce zerowe z dokladnoscia do 10: x= ", x[[iter]]]
    ] Return[];];
```

```
Sieczne[0.00001, 0.999, 23]
```

Warunek na zgodnosc znakow pochodnych: 0.287852

x1= 0.00001

x2=0.00001

Miejsce zerowe z dokladnoscia do 10: x= 2.48511×10^{-8}

```
Sieczne[0.001, 0.09, 23]
```

Warunek na zgodnosc znakow pochodnych: 0.00002377

x1= 0.001

x2=0.000999877

Miejsce zerowe z dokladnoscia do 10: x= 2.48492×10^{-6}

```
Sieczne[0.25, 0.879, 23]
```

Warunek na zgodnosc znakow pochodnych: 0.674136

x1= 0.25

x2=0.204727

Miejsce zerowe z dokladnoscia do 10: x= 0.000536427

```
Sieczne[0.000125, 0.000999, 23]
```

Warunek na zgodnosc znakow pochodnych: 5.63917×10^{-11}

x1= 0.000125

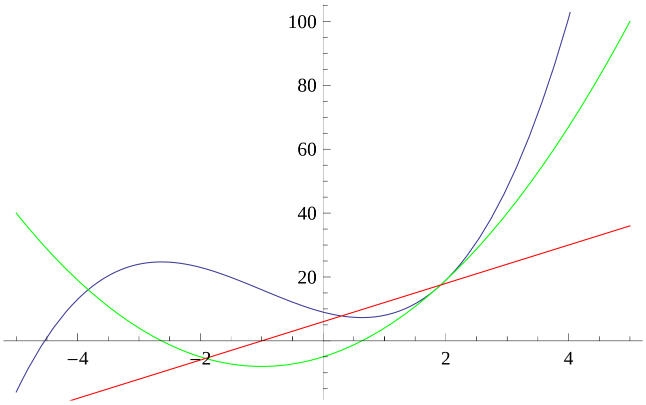
x2=0.000123284

Miejsce zerowe z dokladnoscia do 10: x= 3.07981×10^{-7}

Wartosc miejsca zerowego zmienia sie w zaleznosci od punktow przedzialu.

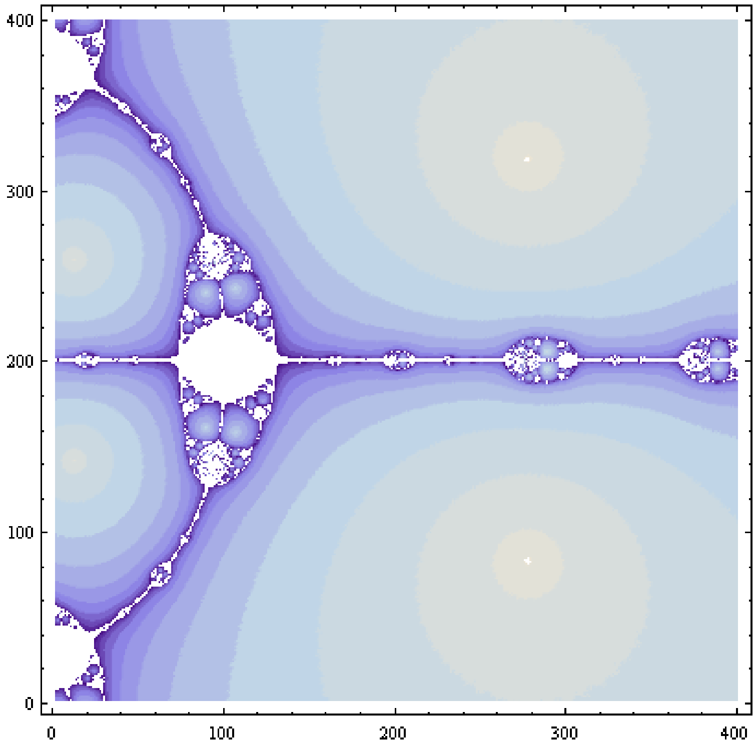
3N

```
Show[Plot[f[x], {x, -5, 5}], Plot[f'[x], {x, -5, 5}, PlotStyle → Green],
 Plot[f''[x], {x, -5, 5}, PlotStyle → Red]]
```




```
f[x_] := x^3 + 3 x^2 - 5 x + 9;
```

```
f[x_] = x^3 + 3 x^2 - 5 x + 9;
Newt[z_] = z - f[z] / f'[z];
ListDensityPlot[Table[-Length[FixedPointList[Newt, N[a + b I], 30]],
   {b, -2, 2, .01}, {a, -2, 2, .01}], Mesh → False, MeshRange → {{-2, 2}, {-2, 2}}]
```

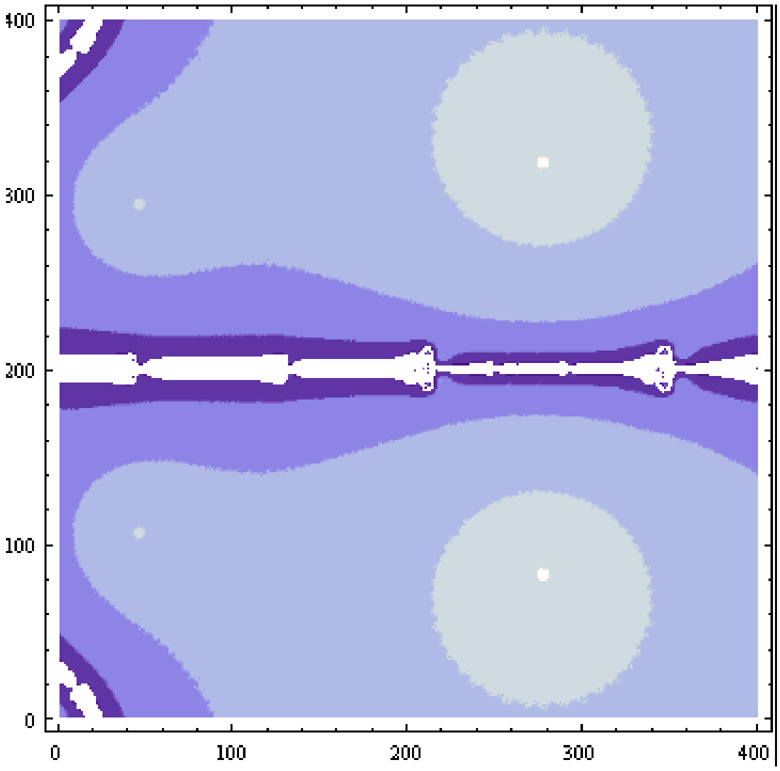


4N

```
f[x_] := x^3 + 3 x^2 - 5 x + 9;

f[x_] := 3 x^2;
```

$$\text{Halley}[z\_] := z - \frac{2 * f[z] * f'[z]}{2\,(f'[z])^2 - f[z] * f''[z]};$$

```
ListDensityPlot[Table[-Length[FixedPointList[Halley, N[a + b i], 20]],
  {b, -2, 2, .01}, {a, -2, 2, .01}], Mesh → False, MeshRange → {{-2, 2}, {-2, 2}}]
```



6N

Rozwiazac uklad rownan:

$2\,x^2 + y^2 = 2$

$(x - 1/2)$^2 $+ (y-1)^2 = \frac{1}{4}$

W funkcji Mathematici FindRoot domyslnie uzywana jest metoda Newtona znajdowania rozwiazania ukladow rownan nieliniowych:

$$\text{FindRoot}\left[\left\{2\,x^2 + y^2 == 2,\ \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + (y-1)^2 == \frac{1}{4}\right\},\ \{\{x, 1\}, \{y, 1\}\}\right]$$

```
{x → 0.879121, y → 0.674013}
```