

Лабораторная работа 4

Робилко Тимур, гр . 221701, Вариант 10

Задание 1

In[943]:=

```
f[x_] := 14 x^3 - 151 x^2 + 479 x - 396;

initialPlot = Plot[f[x], {x, 0.5, 6.5}, PlotLabel -> "График заданной функции"];
ε = 10^-3;
a = 1;
b = 2;

ChordMethod[f_, a_, b_, eps_] := Module[{x0 = a, x1 = b, x2, n = 0},
  While[Abs[f[x1]] > eps && Abs[x1 - x0] > eps, x2 = x1 - f[x1] (x1 - x0) / (f[x1] - f[x0]);
    x0 = x1;
    x1 = x2;
    n++;];
  {x1, n}];

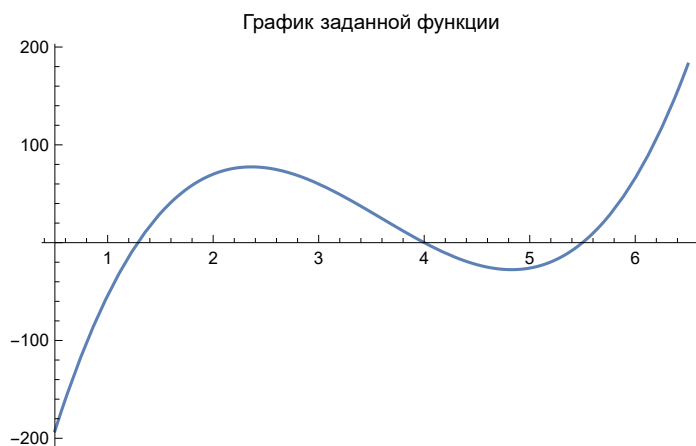
{root, iterations} = ChordMethod[f, a, b, ε];

firstApproximation = Line[{a, f[a]}, {b, f[b]}];
secondApproximationX = b - f[b] (b - a) / (f[b] - f[a]);
secondApproximation =
  Line[{a, f[a]}, {secondApproximationX, f[secondApproximationX]}];

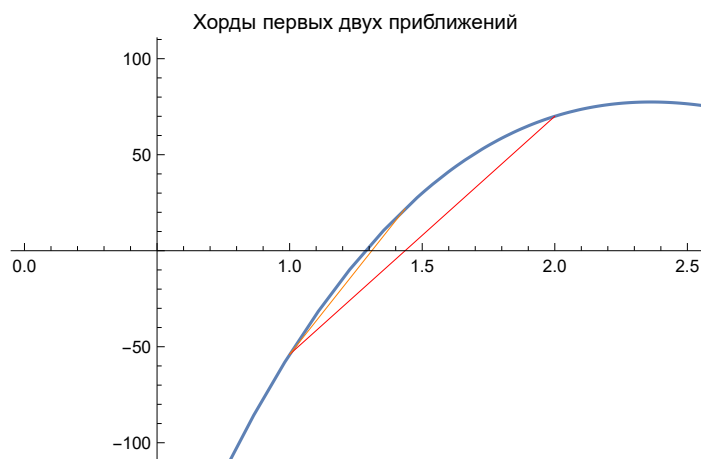
Show[initialPlot]
Show[initialPlot, Graphics[{Red, firstApproximation, Orange, secondApproximation}],
  PlotRange -> {{0, 2.5}, {-100, 100}}, PlotLabel -> "Хорды первых двух приближений"]

Print["Найденный корень: ", N[root, 4], "; Число итераций: ", iterations];
```

Out[953]=



Out[954]=



Найденный корень: 1.286; Число итераций: 5

Задание 2

In[956]:=

```

Clear[f];
f = x6 - x5 - 19 x4 - 15 x3 + 46 x2 + 28 x - 40;

Print["Корни Solve: ", N[Solve[f == 0, x], 1]]
Print["Корни NSolve: ", N[NSolve[f == 0, x], 1]]
Print["Корни Roots: ", N[Roots[f == 0, x], 1]]
Print["Корень FindRoot: ", N[FindRoot[f == 0, {x, 0}], 1]]
Print["Разложение: ", Factor[f]]

Корни Solve: {{x → -2.}, {x → -2.}, {x → -2.}, {x → 1.}, {x → 1.}, {x → 5.}}
Корни NSolve: {{x → -2.}, {x → -2.}, {x → -2.}, {x → 1.}, {x → 1.}, {x → 5.}}
Корни Roots: x == -2. || x == -2. || x == -2. || x == 1. || x == 1. || x == 5.
Корень FindRoot: {x → 1.}
Разложение: (-5 + x) (-1 + x)2 (2 + x)3

```

Задание 3

In[986]:=

```

Clear[f];
f[x_] := 4 -  $\sqrt{2x^2 + 1}$  - Log[2, x + 5];

initialPlot = Plot[f[x], {x, -6, 3}, PlotLabel → "График заданной функции"];
Show[initialPlot]

(* Метод Ньютона *)
 $\epsilon$  =  $10^{-3}$ ;
maxIterations = 50;
x1 = 1; (* Начальное приближение *)

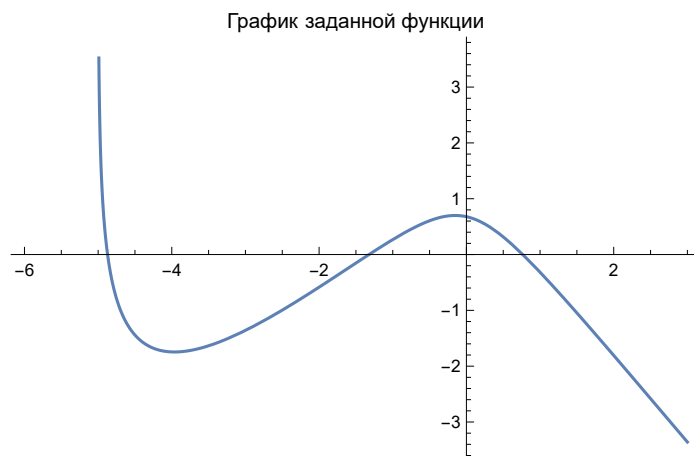
Do[x2 = x1;
  x1 = (x1 - f[x1] / f'[x1]) // N;
  If[Abs[x2 - x1] <  $\epsilon$ ,
    Print["Решение x=", x2 // N, " получено методом Ньютона на ", n, " итерации."];
    Break[]],
  {n, 1, maxIterations}]

(* Метод Секущих *)
 $\epsilon$  =  $10^{-3}$ ;
maxIterations = 50;
x1 = 1; (* Начальное приближение *)

Do[x3 = x2; x2 = x1;
  x1 =  $\left( x1 - f[x1] \left( \frac{x1 - x3}{f[x1] - f[x3]} \right) \right)$  // N;
  If[Abs[x2 - x1] <  $\epsilon$ ,
    Print["Решение x=", x2 // N, " получено методом Секущих на ", n, " итерации."];
    Break[]],
  {n, 1, maxIterations}]

```

Out[989]=



Решение $x=0.764576$ получено методом Ньютона на 3 итерации.

Решение $x=0.764562$ получено методом Секущих на 2 итерации.

Задание 4

In[877]:=

```
 $\varphi[x_] = 2^{4-\sqrt{2x^2+1}} - 5$ 
```

```
 $\epsilon = 10^{-3};$ 
```

```
maxIterations = 50;
```

```
x1 = -5; (* Начальное приближение *)
```

```
Do[x2 = x1;
```

```
  x1 =  $\varphi[x1]$  // N;
```

```
  If[Abs[x2 - x1] <  $\epsilon$ ,
```

```
    Print["Решение x=", x2 // N,
```

```
      " получено методом простой итерации на ", n, " итерации."];
```

```
    Break[]],
```

```
  {n, 1, maxIterations}]
```

Решение $x=-4.87187$ получено методом простой итерации на 4 итерации.

Задание 5

In[867]:=

```
solveRoots = Solve[f[x] == 0, x];
```

```
nSolveRoots = NSolve[f[x] == 0, x];
```

```
findRootRoots = FindRoot[f[x] == 0, {x, 0}];
```

```
Print["Уравнение решается только с помощью функции FindRoot: ", N[findRootRoots, 4]]
```

 **Solve:** This system cannot be solved with the methods available to Solve.

 **NSolve:** This system cannot be solved with the methods available to NSolve.

Уравнение решается только с помощью функции FindRoot: $\{x \rightarrow 0.764561\}$

Задание 6

In[851]:=

```

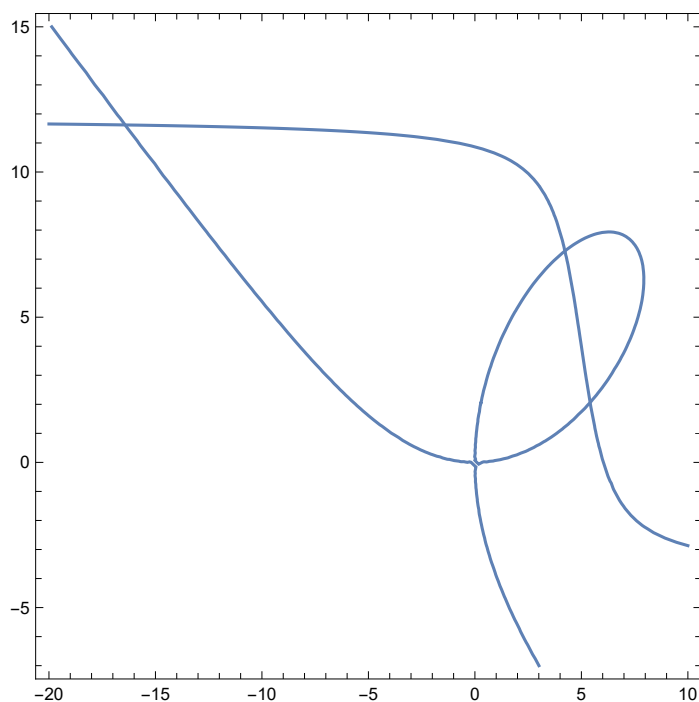
Clear[f];
f[x_, y_] = x3 + y3 - 15 x * y;
g[x_, y_] = y - 4 + 5 ArcTan[x - 5];

graph1 = ContourPlot[f[x, y] == 0, {x, -20, 10}, {y, -7, 15}];
graph2 = ContourPlot[g[x, y] == 0, {x, -20, 10}, {y, -7, 15}];
Show[graph1, graph2]

FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, -17}, {y, 10}]
FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, 3}, {y, 5}]
FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, 5}, {y, 1}]

```

Out[856]=



Out[857]=

```
{x → -16.4269, y → 11.6208}
```

Out[858]=

```
{x → 4.22911, y → 7.28367}
```

Out[859]=

```
{x → 5.40918, y → 2.05805}
```