

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Национальный исследовательский университет ИТМО**»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №6
«**Численное решение обыкновенных
дифференциальных уравнений**»

по дисциплине «Вычислительная математика»

Вариант: 4

Преподаватель:
Машина Екатерина Алексеевна

Выполнил:
Касымов Тимур Шавкатович
Группа: P3210

Санкт-Петербург, 2024 г.

Цель работы: решить задачу Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами.

Программная реализация задачи

Исходный код:

```
// methods
function arrayToTable(data) {
  let table = '<table border="1">';
  for (let i = 0; i < data.length; i++) {
    table += '<tr>';
    for (let j = 0; j < data[0].length; j++) {
      table += '<td>' + (data[i][j] || '') + '</td>';
    }
    table += '</tr>';
  }
  table += '</table>';
  return table;
}

const calcAiler = (xi, y, h, ysol) => {
  if (xi >= xs.length) return
  let fxy = f(xs[xi], y)
  ysol.push([xs[xi], y, fxy])
  calcAiler(xi + 1, _(`${y} + ${h} * ${fxy}`), h, ysol)
}

const calcBetterAiler = (xi, y, h, ysol) => {
  let fxy = f(xs[xi], y)
  ysol.push([xs[xi], y, fxy])
  if (xi + 1 >= xs.length) return
  let fullFxy = f(xs[xi + 1], _(`${y} + ${h} * ${fxy}`))
  calcBetterAiler(xi + 1, _(`${y} + (${h}/2) * (${fxy} + ${fullFxy})`), h, ysol)
}

function ailerSolve() {
  let methodOut = []
  calcAiler(+xStart, yStart, xs[1] - xs[0], methodOut)
  methodOut.forEach((v, i) => {
    calculator.setExpression({ id: 'methodPoint' + i, latex: `(${v[0]}, ${v[1]})`, color:
Desmos.Colors.BLUE })
  })
  methodOut.unshift(['x_i', 'y_i', 'f(x_i, y_i)'])
  document.getElementById('result-points').innerHTML = arrayToTable(methodOut)
}

function betterAilerSolve() {
  let methodOut = []
  calcBetterAiler(+xStart, yStart, xs[1] - xs[0], methodOut)
  methodOut.forEach((v, i) => {
```

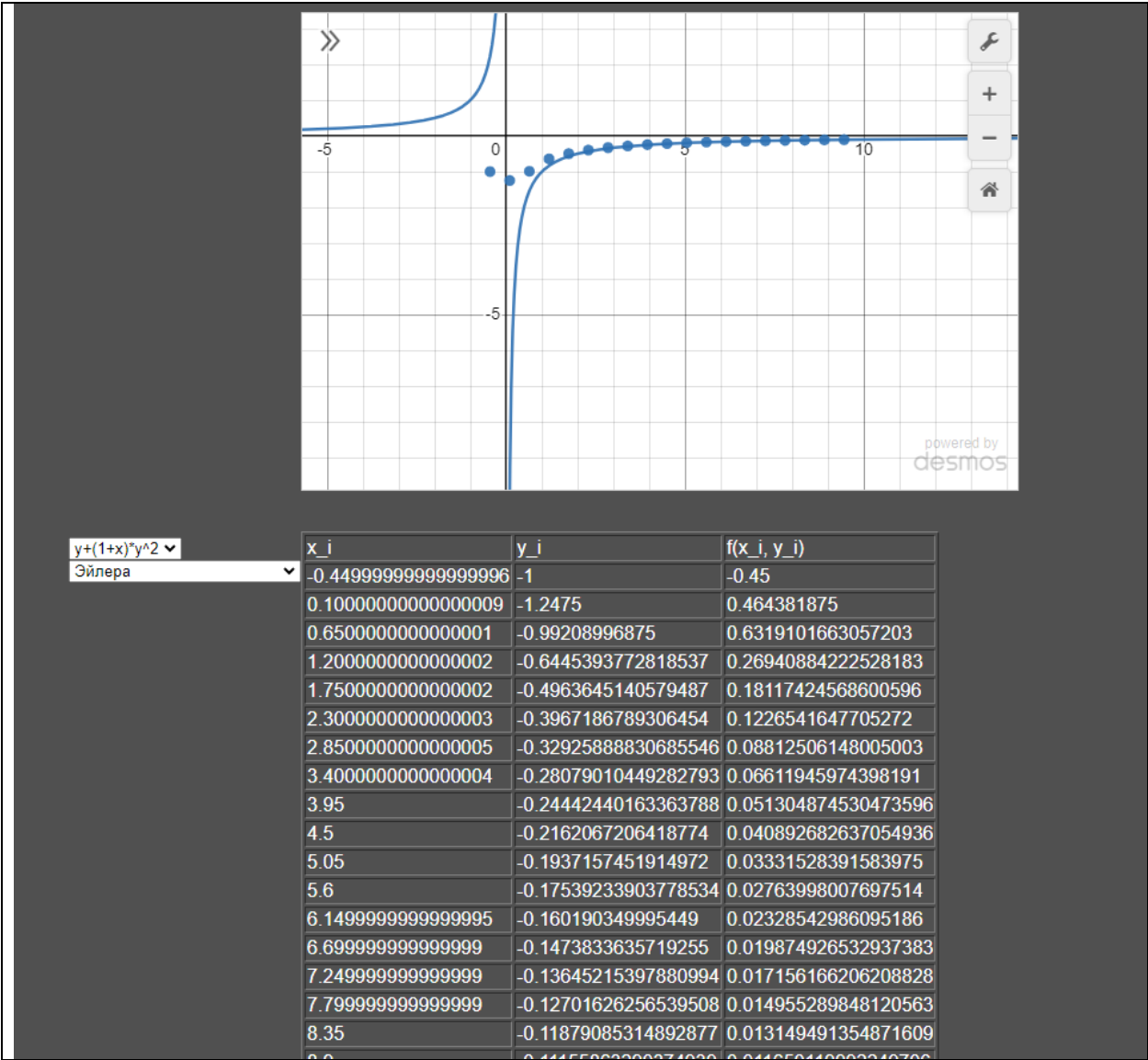
```

        calculator.setExpression({ id: 'methodPoint' + i, latex: `(${v[0]}, ${v[1]})`, color:
Desmos.Colors.BLUE })
    })
    methodOut.unshift(["x_i", "y_i", "f(x_i, y_i)"])
    document.getElementById('result-points').innerHTML = arrayToTable(methodOut)
}

function adamseSolve() {
    let xsOut = ['x']
    let ysOut = ['y']
    document.getElementById('table-cont').innerHTML = ""
    for (let i = 0; i < xs.length - 1; i++) {
        let m = _(`(${xs[i]} + ${xs[i + 1]}) / 2`)
        let sol = lagr(m)
        xsOut.push(m); ysOut.push(sol)
        calculator.setExpression({ id: 'methodPoint' + i, latex: `(${m}, ${sol})`, color:
Desmos.Colors.BLUE })
    }
    document.getElementById('result-points').innerHTML = arrayToTable([xsOut, ysOut])
}

```

Результаты выполнения программы при различных исходных данных:



Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я рассмотрел и реализовал численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: усовершенствованный метод Эйлера, Усовершенствованный метод Эйлера и метод Адамса.