



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
Кафедра информационных технологий и электронного обучения

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

**«Вычисление элементарных функций.
Приближения Чебышева. Метод итераций»**

По дисциплине: Вычислительная математика
(наименование учебной дисциплины согласно учебному плану)

Зав. кафедры ИТиЭО д-р пед.наук.:

Власова Е.З

Выполнили студенты 2 курса

Бережной М.
Панасюженкова О.
Вольных М.
Щербинин А.

Санкт-Петербург
2021

Цель работы: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода многочленных приближений Чебышева и с помощью метода итераций.

Оборудование: ПК, языки программирования JavaScript, HTML, CSS.

Часть 1

Код программы:

```
const btn = document.querySelector("#bt");

btn.addEventListener('click', ()=>{
    document.querySelector('h1').textContent = document.title;

    /* вычисления */
    let ArExp = [0.9999998, 1, 0.5000063, 0.1666674, 0.0416350, 0.0083298,
0.0014393, 0.0002040]
    let ArSin = [1.00000002, -0.166666589, 0.008333075, -0.000198107,
0.000002608]
    let X_Exp = 1
    let X_Sin = Math.PI/2
    let U = 1
    let k_Exp = 0
    let k_Sin = 0
    let Sum_Exp = 0
    let Sum_Sin = 0
    let acr_Exp = 2 * Math.pow(10, -7);
    let acr_Sin = 6 * Math.pow(10, -6)
    let flag_Exp = 0
    let flag_Sin = 0
    while(k_Exp <= 7){
        U = ArExp[k_Exp] * Math.pow(X_Exp, k_Exp)
        Sum_Exp += U
        if(Math.abs(U) < acr_Exp){
            flag_Exp = 1
            break
        }
        k_Exp += 1
    }

    while(k_Sin <= 4){
        U = ArSin[k_Sin] * Math.pow(X_Sin, (2 * k_Sin + 1))
        Sum_Sin += U
        if(Math.abs(U) < acr_Sin){
            flag_Sin = 1
            break
        }
        k_Sin += 1
    }
}
```

```
result2 = Sum_Sin
result1 = Sum_Exp

/* запись результата */
document.querySelector('#result1').value = result1;
document.querySelector('#result2').value = result2;

})
```

Задание 1.

Постановка задачи: вычислить значение показательной функции e^x .

Математическая модель: e^x .

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
ArExp	array	Массив значений a
X_Exp	number	Начальное значение x
U	number	Промежуточная переменная
k_Exp	number	Параметр цикла
Sum_Exp	number	Накопительная переменная
acr_Exp	number	Точность
flag_Exp	number	Флаг

Задание 2.

Постановка задачи: вычислить значение тригонометрической функции $\sin(x)$.

Математическая модель: $\sin x$.

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
ArExp	array	Массив значений a
X_Exp	number	Начальное значение x
U	number	Промежуточная переменная
k_Exp	number	Параметр цикла
Sum_Exp	number	Накопительная переменная
arc_Exp	number	Точность
flag_Exp	number	Флаг

Результаты работы программы для задания 1 и 2:

Функция:

Отvet =

Часть 2

Код программы:

```
const btn = document.querySelector("#bt");
const acr1Div = document.querySelector('#acr1');
const acr2Div = document.querySelector('#acr2');

btn.addEventListener('click', () => {
  const e1 = document.querySelector('#parameter-select_1');
  const selected_1 = Number(e1.options[e1.selectedIndex].value);
  const e2 = document.querySelector('#parameter-select_2');
  const selected_2 = Number(e2.options[e2.selectedIndex].value);

  document.querySelector('h1').textContent = document.title;

  const acr1 = Number(acr1Div.value);
  const acr2 = Number(acr2Div.value);

  /* вычисления */
  if(selected_1 === 14.76) {
    var y0_1 = 3.8;
  } else {
    var y0_1 = 0.4;
  }

  let y_1 = y0_1;
  let U_1 = 1;
  while(Math.abs(U_1) > acr1) {
    y_1 = (y0_1 + selected_1 / y0_1) / 2;
    U_1 = y_1 - y0_1;
    y0_1 = y_1;
  }

  result1 = y_1;

  if(selected_2 === 17.32){
    var y0_2 = 0.24;
  } else {
    var y0_2 = 1.5;
  }

  let y_2 = y0_2;
  let U_2 = 1;
  while(Math.abs(U_2) > acr2) {
    y_2 = y0_2 / 2 * (3 - selected_2 * y0_2 * y0_2);
    U_2 = y_2 - y0_2;
    y0_2 = y_2;
  }

  result2 = y_2;
```

```
/* запись результата */

document.querySelector('#result1').textContent = result1;
document.querySelector('#result2').textContent = result2;
});
```

Задание 1.

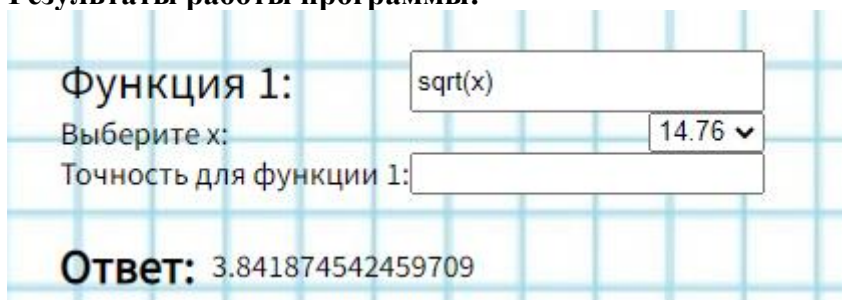
Постановка задачи: вычислить значение элементарной функции \sqrt{x} , рассмотренной в материалах лекции, используя метод итерации.

Математическая модель: $y = \sqrt{x}$.

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
acr1	number	Точность
y0_1	number	Начальное и предыдущие значения y
y_1	number	Последующие значения y
U_1	number	Промежуточная переменная
result1	number	Значение функции

Результаты работы программы:



Функция 1:

Выберите x:

Точность для функции 1:

Ответ: 3.841874542459709

Задание 2.

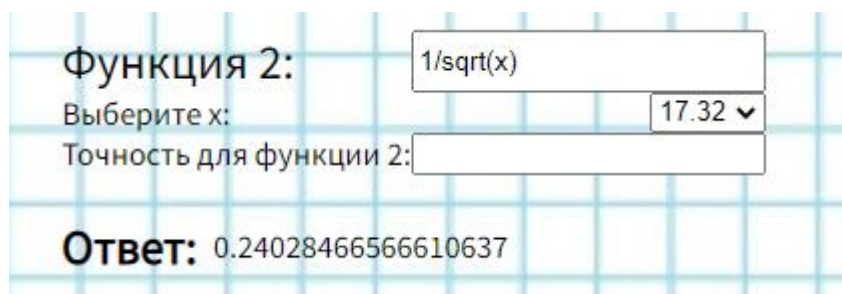
Постановка задачи: вычислить значение элементарной функции $\frac{1}{\sqrt{x}}$, используя метод итерации.

Математическая модель: $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$.

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
acr2	number	Точность
y0_2	number	Начальное и предыдущие значения y
y_2	number	Последующие значения y
U_2	number	Промежуточная переменная
result2	number	Значение функции

Результаты работы программы:



Функция 2:

Выберите x: ▼

Точность для функции 2:

Ответ: 0.24028466566610637

Выводы: в ходе выполнения лабораторной работы нами были изучены два метода вычисления элементарных функций: с помощью приближений Чебышева и метод итераций. Оба метода были реализованы с использованием указанных в задании функций.