

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



Направление подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль «Технологии разработки программного обеспечения»

Лабораторная работа №3

«Приближенное вычисление элементарных функций»

Работу выполнили студенты 2 курса 2-1 группы:

Зухир Амира

Крючкова Анастасия

Стецук Максим

Каргаполов Денис

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2022

СОДЕРЖАНИЕ

Отчет Зухир Амиры	3
Отчет Крючковой Анастасии	11
Отчет Стецук Максима	19
Отчет Каргополова Дениса	27

Лабораторная работа №3

Приближенное вычисление элементарных функций

Часть 1

Цель лабораторной работы: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебешева.

Инструменты: ПК, PyCharm, Telegram.

В рамках данной лабораторной работы, был использован язык программирования Python 3.10

Постановка задачи: вычислить элементарные функции e^x и $\sin(x)$

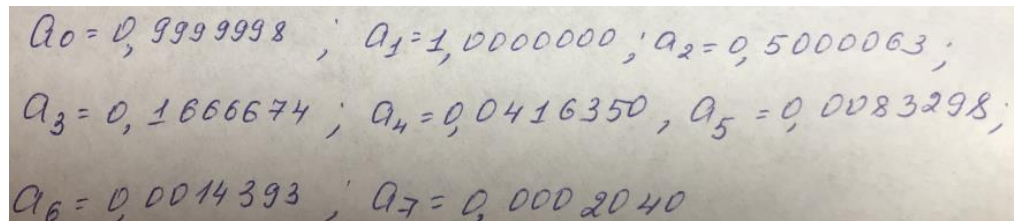
Задание 1:

Вычислить значение показательной функции e^x .

Математическая модель:

$$e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$$

$(|x| \leq 1), \varepsilon = 2 \cdot 10^{-7},$

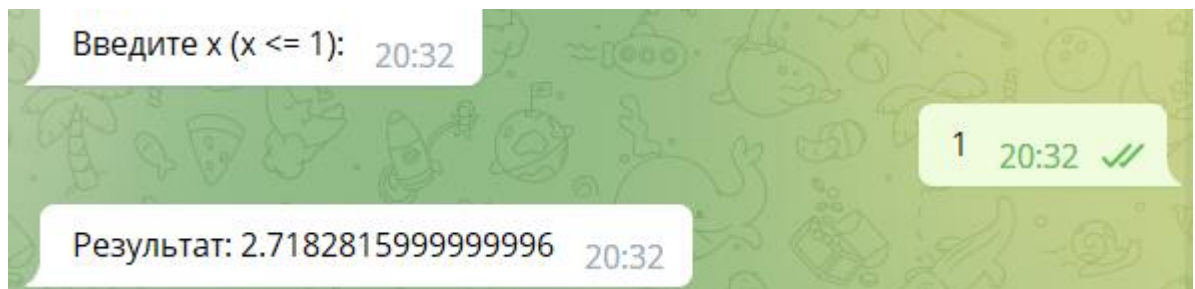


$a_0 = 0,9999998 ; a_1 = 1,0000000 ; a_2 = 0,5000063 ;$
 $a_3 = 0,1666674 ; a_4 = 0,0416350 , a_5 = 0,0083298 ;$
 $a_6 = 0,0014393 ; a_7 = 0,0002040$

Код:

```
def e():
    global user_x
    a = [0.9999998, 1.000000, 0.5000063, 0.1666674, 0.0416350, 0.0083298, 0.0014393, 0.0002040]
    k = 1
    U = 1.0
    C = a[0]
    P = 1
    e = 2 * math.pow(10, -7)
    user_x = math.fabs(user_x)
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x
        U = P * a[k]
        C += U
        if k >= 7:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Результат вычисления:



Задание 2:

Вычислить значение показательной функции $\sin(x)$.

Математическая модель:

$$\sin x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$$

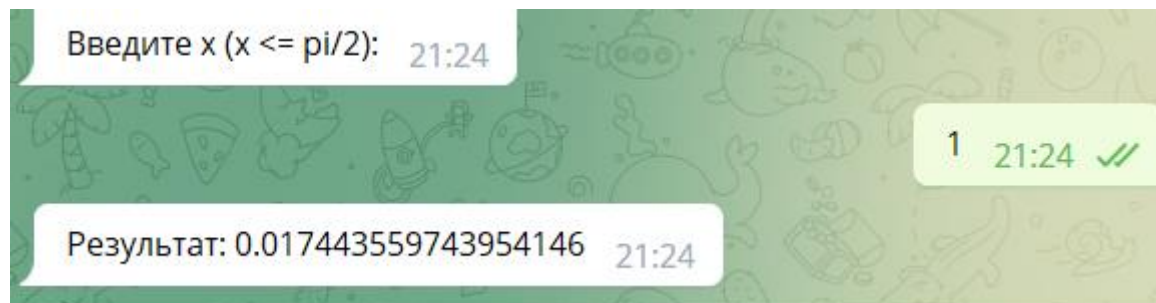
$$\left(|x| \leq \frac{\pi}{2}\right), \varepsilon = 6 \cdot 10^{-9},$$

A photograph of a piece of paper with handwritten coefficients for the Taylor series of the sine function. The coefficients are arranged in two columns. The left column contains $a_1 = 1,0000000002$, $a_5 = 0,008333075$, and $a_9 = 0,000002608$. The right column contains $a_3 = -0,166666589$ and $a_7 = -0,000198107$.
$$\begin{array}{ll} a_1 = 1,0000000002 & a_3 = -0,166666589 \\ a_5 = 0,008333075 & a_7 = -0,000198107 \\ a_9 = 0,000002608 & \end{array}$$

Код:

```
def sin():
    global user_x
    a = [1.000000002, -0.166666599, 0.008333075, -0.000198107, 0.000002608]
    k = 1
    U = 1.0
    P = 1
    pi = 3.14
    e = 6 * math.pow(10, -9)
    user_x = (pi * user_x) / 180
    C = a[0] * user_x
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x**2
        U = P * a[k] * user_x
        C += U
        if k >= 4:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Вывод программы:



Часть 2:

Цель: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода итераций

Оборудование: ПК, PyCharm, Telegram.

Постановка задачи: вычислить элементарные функции, используя метод итераций.

Задание 1:

Математическая модель:

$$\sqrt{x}$$

Вычисления провести для следующих значений x:

- 1) x = 14,76 (взять y₀ = 3,8)
- 2) x = 0,142 (взять y₀ = 0,4)

Код:

```
def get_x_for_iteration1(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

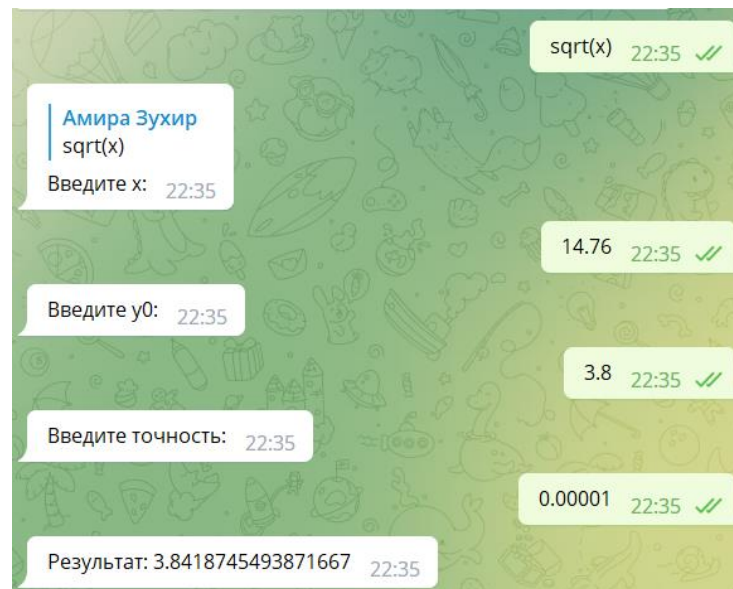
def get_y_for_iteration1(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

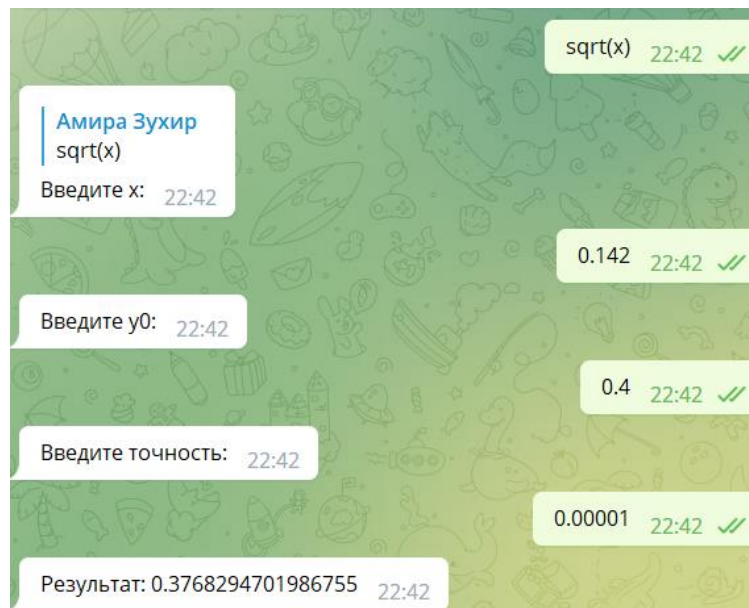
def get_ebs1(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration1(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

def resultPrint_for_iteration1(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration1()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration1():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - res**2) > user_ebs:
        res = (1/2)*(res + user_x / res)
    return res
```

Вывод:





Задание 2:

Математическая модель:

$$y = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

Для вычислений была использована формула:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений x :

3) $x = 17,32$ (взять $y_0 = 0,24$)

4) $x = 0,464$ (взять $y_0 = 1,5$)

Код:

```
def get_x_for_iteration2(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

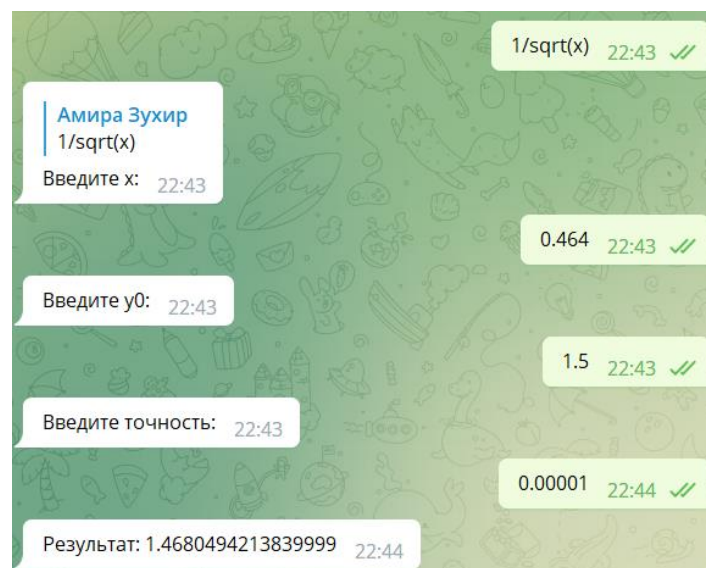
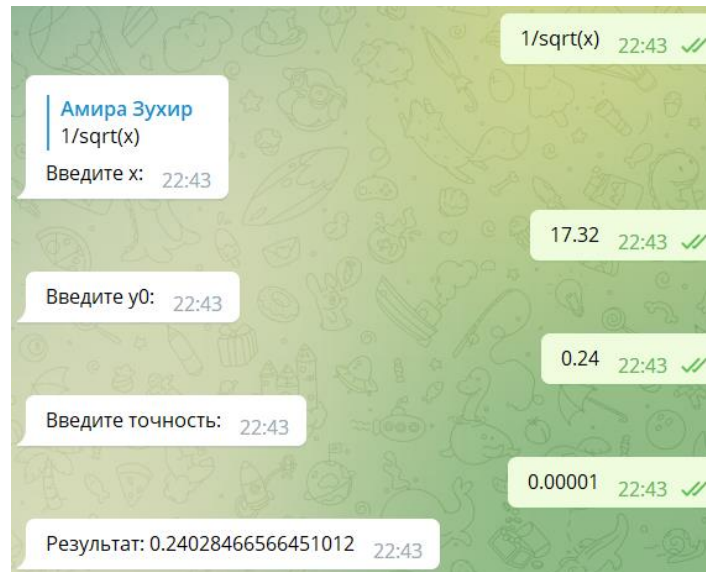
def get_y_for_iteration2(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def get_ebs2(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration2(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def resultPrint_for_iteration2(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration2()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration2():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - (1/res)**2) > user_ebs:
        res = (res / 2)*(3 - user_x * res**2)
    return res
```


Результат:



Вывод:

Мы научились вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебышёва и метода итерации, а также реализовали эти два метода в нашем телеграм-боте. В ходе проверки результатов вычисления бота и вычислений ручным способом, погрешности были минимальны и не значимы.

К сожалению, по техническим причинам, наш телеграм-бот с предыдущей лабораторной работы перестал работать, и мы создали нового. Предлагаю вашему вниманию ссылку и QR-код на новый телеграм-бот:

[Ссылка.](#)



Лабораторная работа №3

Приближенное вычисление элементарных функций

Часть 1

Цель лабораторной работы: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебешева.

Инструменты: ПК, PyCharm, Telegram.

В рамках данной лабораторной работы, был использован язык программирования Python 3.10

Постановка задачи: вычислить элементарные функции e^x и $\sin(x)$

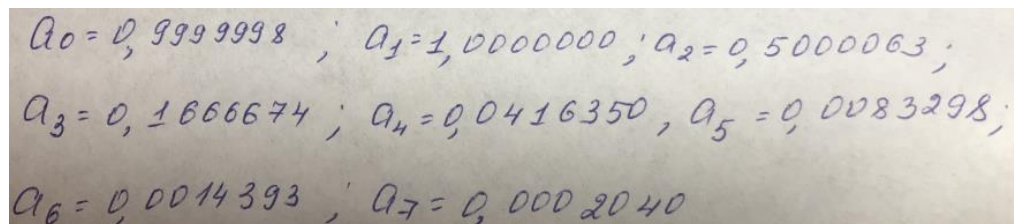
Задание 1:

Вычислить значение показательной функции e^x .

Математическая модель:

$$e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$$

$(|x| \leq 1), \varepsilon = 2 \cdot 10^{-7},$



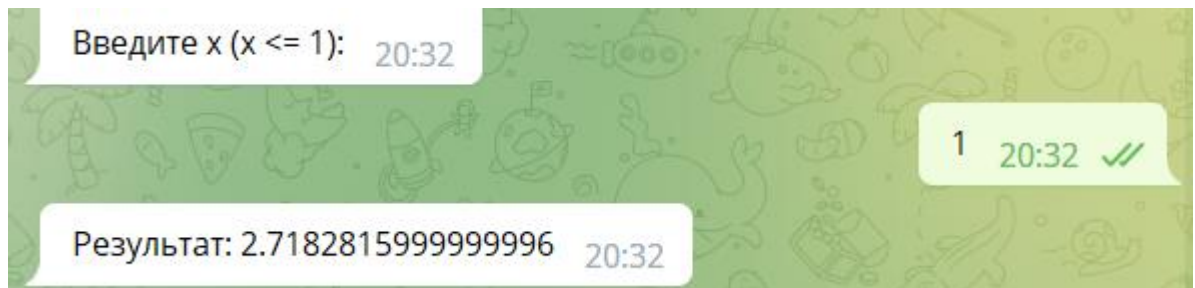
Handwritten values of coefficients a_0 through a_7 :

$$\begin{aligned} a_0 &= 0,9999998; & a_1 &= 1,0000000; & a_2 &= 0,5000063; \\ a_3 &= 0,1666674; & a_4 &= 0,0416350; & a_5 &= 0,0083298; \\ a_6 &= 0,0014393; & a_7 &= 0,0002040 \end{aligned}$$

Код:

```
def e():
    global user_x
    a = [0.9999998, 1.000000, 0.5000063, 0.1666674, 0.0416350, 0.0083298, 0.0014393, 0.0002040]
    k = 1
    U = 1.0
    C = a[0]
    P = 1
    e = 2 * math.pow(10, -7)
    user_x = math.fabs(user_x)
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x
        U = P * a[k]
        C += U
        if k >= 7:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Результат вычисления:



Задание 2:

Вычислить значение показательной функции $\sin(x)$.

Математическая модель:

$$\sin x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$$

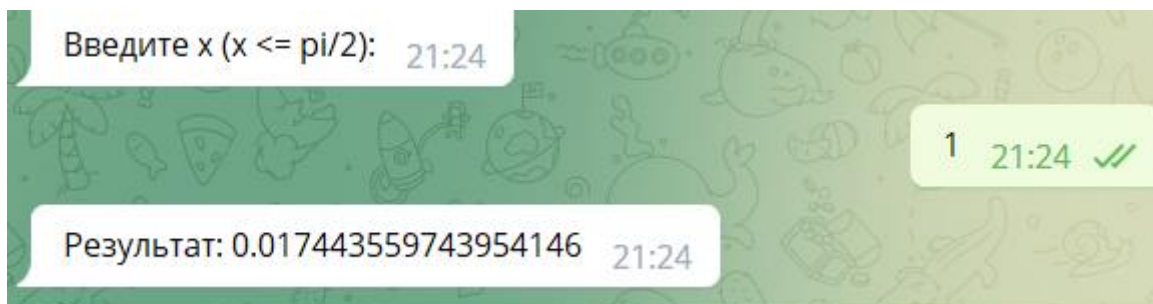
$$\left(|x| \leq \frac{\pi}{2}\right), \varepsilon = 6 \cdot 10^{-9},$$

A photograph of a piece of paper with handwritten mathematical coefficients. The values are: $a_1 = 1,0000000002$, $a_3 = -0,166666589$, $a_5 = 0,008333075$, $a_7 = -0,000198107$, and $a_9 = 0,000002608$.
$$\begin{aligned} a_1 &= 1,0000000002 & a_3 &= -0,166666589 \\ a_5 &= 0,008333075 & a_7 &= -0,000198107 \\ a_9 &= 0,000002608 \end{aligned}$$

Код:

```
def sin():
    global user_x
    a = [1.000000002, -0.166666599, 0.008333075, -0.000198107, 0.000002608]
    k = 1
    U = 1.0
    P = 1
    pi = 3.14
    e = 6 * math.pow(10, -9)
    user_x = (pi * user_x) / 180
    C = a[0] * user_x
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x**2
        U = P * a[k] * user_x
        C += U
        if k >= 4:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Вывод программы:



Часть 2:

Цель: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода итераций

Оборудование: ПК, PyCharm, Telegram.

Постановка задачи: вычислить элементарные функции, используя метод итераций.

Задание 1:

Математическая модель:

$$\sqrt{x}$$

Вычисления провести для следующих значений x:

- 1) x = 14,76 (взять y₀ = 3,8)
- 2) x = 0,142 (взять y₀ = 0,4)

Код:

```

def get_x_for_iteration1(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

def get_y_for_iteration1(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

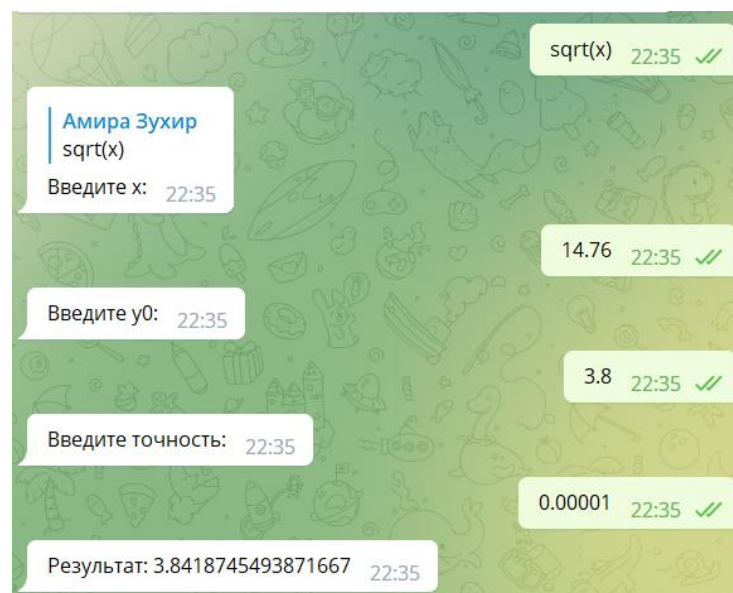
def get_ebs1(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration1(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

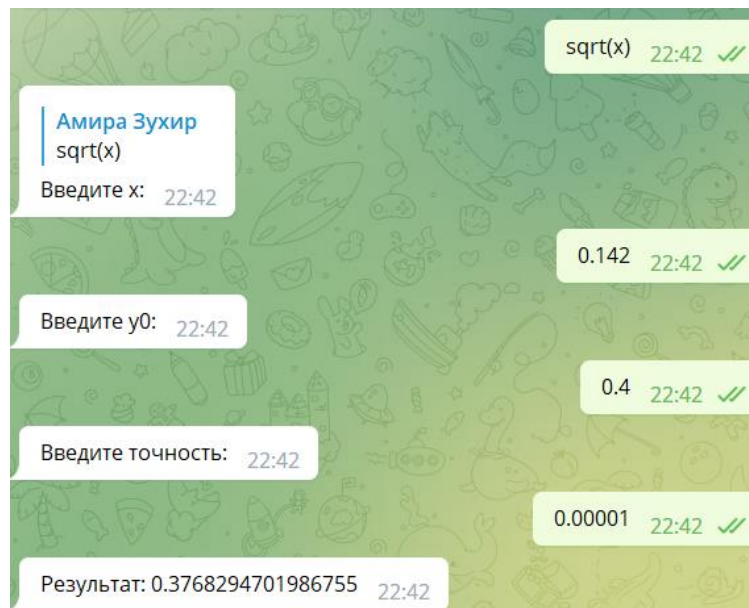
def resultPrint_for_iteration1(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration1()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration1():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - res**2) > user_ebs:
        res = (1/2)*(res + user_x / res)
    return res

```

Вывод:





Задание 2:

Математическая модель:

$$y = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

Для вычислений была использована формула:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений x :

3) $x = 17,32$ (взять $y_0 = 0,24$)

4) $x = 0,464$ (взять $y_0 = 1,5$)

Код:

```
def get_x_for_iteration2(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

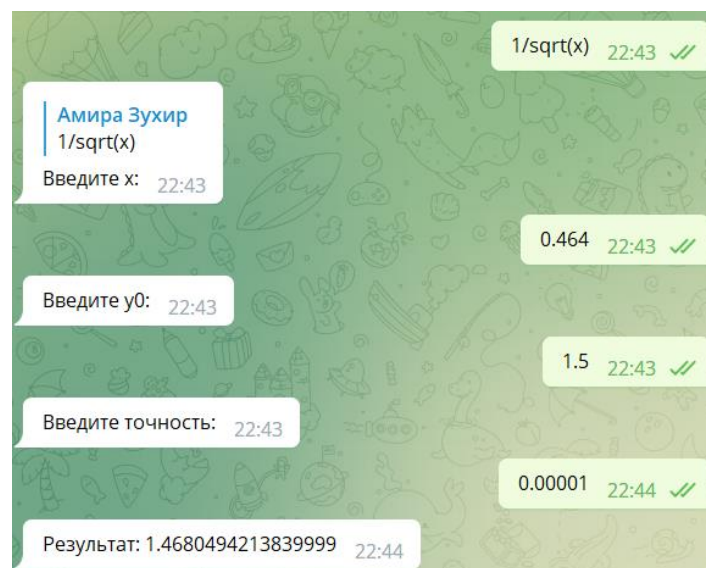
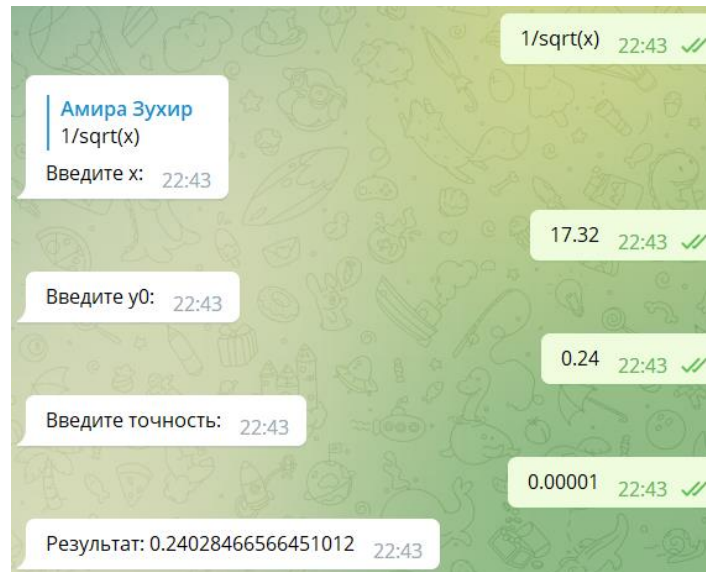
def get_y_for_iteration2(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def get_ebs2(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration2(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def resultPrint_for_iteration2(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration2()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration2():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - (1/res)**2) > user_ebs:
        res = (res / 2)*(3 - user_x * res**2)
    return res
```


Результат:



Вывод:

Мы научились вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебышёва и метода итерации, а также реализовали эти два метода в нашем телеграм-боте. В ходе проверки результатов вычисления бота и вычислений ручным способом, погрешности были минимальны и не значимы.

К сожалению, по техническим причинам, наш телеграм-бот с предыдущей лабораторной работы перестал работать, и мы создали нового. Предлагаю вашему вниманию ссылку и QR-код на новый телеграм-бот:

[Ссылка.](#)



Лабораторная работа №3

Приближенное вычисление элементарных функций

Часть 1

Цель лабораторной работы: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебешева.

Инструменты: ПК, PyCharm, Telegram.

В рамках данной лабораторной работы, был использован язык программирования Python 3.10

Постановка задачи: вычислить элементарные функции e^x и $\sin(x)$

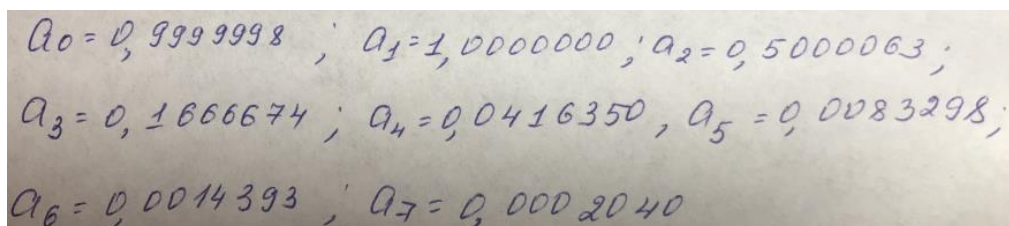
Задание 1:

Вычислить значение показательной функции e^x .

Математическая модель:

$$e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$$

$(|x| \leq 1), \varepsilon = 2 \cdot 10^{-7},$

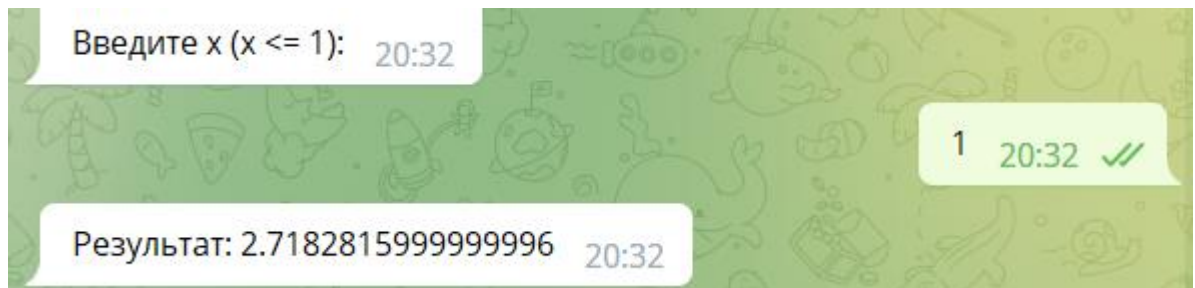


$a_0 = 0,9999998 ; a_1 = 1,0000000 ; a_2 = 0,5000063 ;$
 $a_3 = 0,1666674 ; a_4 = 0,0416350 , a_5 = 0,0083298 ;$
 $a_6 = 0,0014393 ; a_7 = 0,0002040$

Код:

```
def e():
    global user_x
    a = [0.9999998, 1.000000, 0.5000063, 0.1666674, 0.0416350, 0.0083298, 0.0014393, 0.0002040]
    k = 1
    U = 1.0
    C = a[0]
    P = 1
    e = 2 * math.pow(10, -7)
    user_x = math.fabs(user_x)
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x
        U = P * a[k]
        C += U
        if k >= 7:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Результат вычисления:



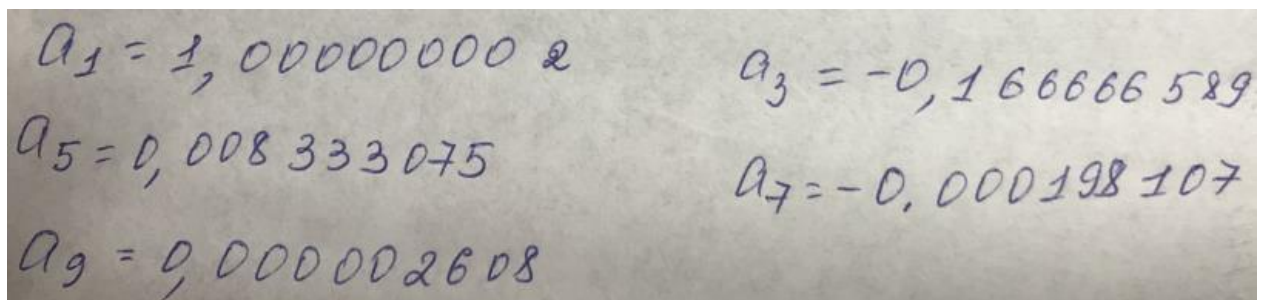
Задание 2:

Вычислить значение показательной функции $\sin(x)$.

Математическая модель:

$$\sin x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$$

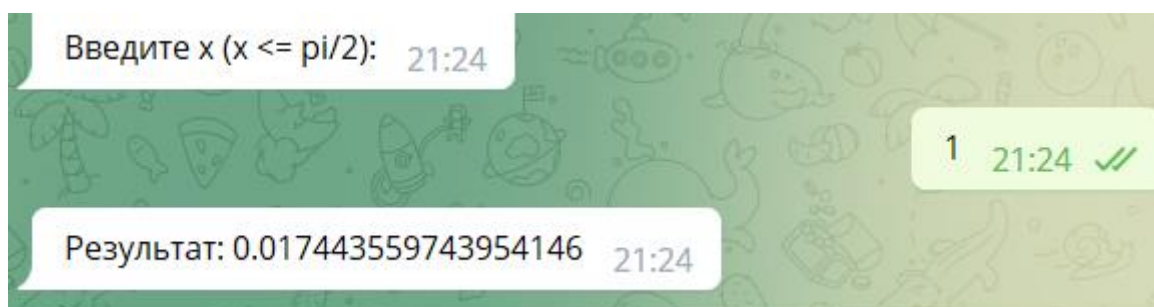
$$\left(|x| \leq \frac{\pi}{2}\right), \varepsilon = 6 \cdot 10^{-9},$$



Код:

```
def sin():
    global user_x
    a = [1.000000002, -0.166666599, 0.008333075, -0.000198107, 0.000002608]
    k = 1
    U = 1.0
    P = 1
    pi = 3.14
    e = 6 * math.pow(10, -9)
    user_x = (pi * user_x) / 180
    C = a[0] * user_x
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x**2
        U = P * a[k] * user_x
        C += U
        if k >= 4:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Вывод программы:



Часть 2:

Цель: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода итераций

Оборудование: ПК, PyCharm, Telegram.

Постановка задачи: вычислить элементарные функции, используя метод итераций.

Задание 1:

Математическая модель:

$$\sqrt{x}$$

Вычисления провести для следующих значений x:

- 1) x = 14,76 (взять $y_0 = 3,8$)
- 2) x = 0,142 (взять $y_0 = 0,4$)

Код:

```

def get_x_for_iteration1(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

def get_y_for_iteration1(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

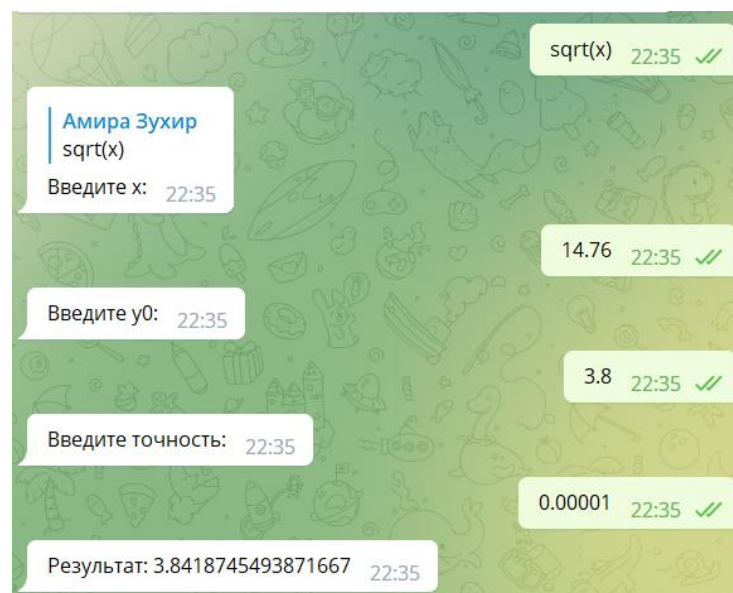
def get_ebs1(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration1(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

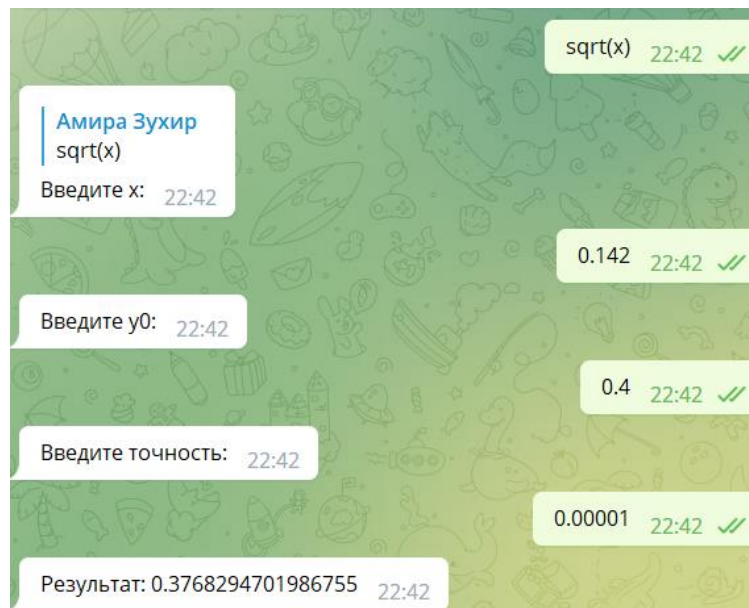
def resultPrint_for_iteration1(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration1()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration1():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - res**2) > user_ebs:
        res = (1/2)*(res + user_x / res)
    return res

```

Вывод:





Задание 2:

Математическая модель:

$$y = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

Для вычислений была использована формула:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений x :

3) $x = 17,32$ (взять $y_0 = 0,24$)

4) $x = 0,464$ (взять $y_0 = 1,5$)

Код:

```
def get_x_for_iteration2(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

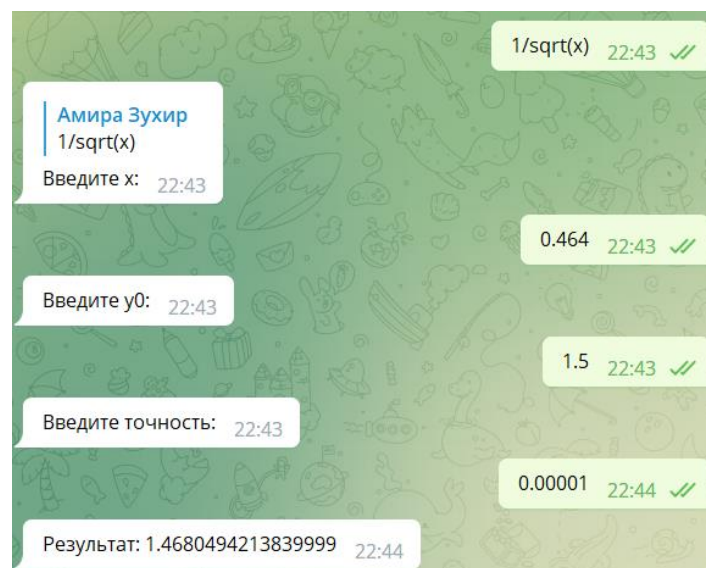
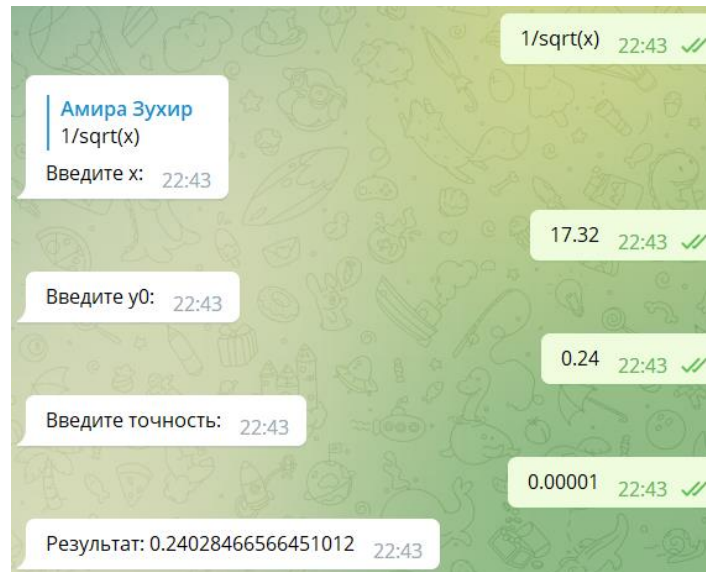
def get_y_for_iteration2(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def get_ebs2(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration2(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def resultPrint_for_iteration2(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration2()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration2():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - (1/res)**2) > user_ebs:
        res = (res / 2)*(3 - user_x * res**2)
    return res
```


Результат:



Вывод:

Мы научились вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебышёва и метода итерации, а также реализовали эти два метода в нашем телеграм-боте. В ходе проверки результатов вычисления бота и вычислений ручным способом, погрешности были минимальны и не значимы.

К сожалению, по техническим причинам, наш телеграм-бот с предыдущей лабораторной работы перестал работать, и мы создали нового. Предлагаю вашему вниманию ссылку и QR-код на новый телеграм-бот:

[Ссылка.](#)



Лабораторная работа №3

Приближенное вычисление элементарных функций

Часть 1

Цель лабораторной работы: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебешева.

Инструменты: ПК, PyCharm, Telegram.

В рамках данной лабораторной работы, был использован язык программирования Python 3.10

Постановка задачи: вычислить элементарные функции e^x и $\sin(x)$

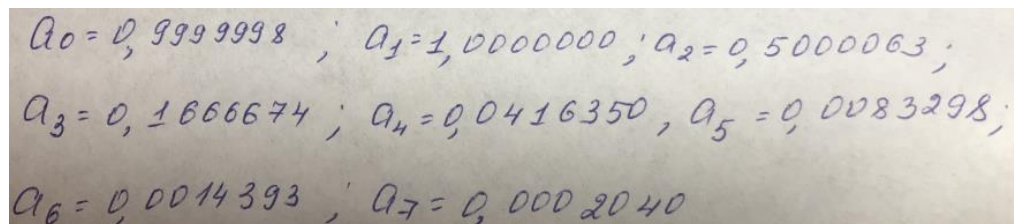
Задание 1:

Вычислить значение показательной функции e^x .

Математическая модель:

$$e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$$

$(|x| \leq 1), \varepsilon = 2 \cdot 10^{-7},$



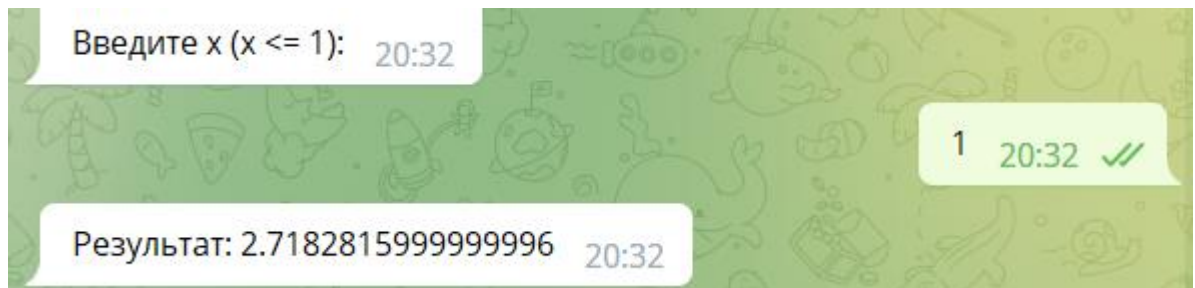
Handwritten values of coefficients a_0 through a_7 :

$$\begin{aligned} a_0 &= 0,9999998; & a_1 &= 1,0000000; & a_2 &= 0,5000063; \\ a_3 &= 0,1666674; & a_4 &= 0,0416350; & a_5 &= 0,0083298; \\ a_6 &= 0,0014393; & a_7 &= 0,0002040 \end{aligned}$$

Код:

```
def e():
    global user_x
    a = [0.9999998, 1.000000, 0.5000063, 0.1666674, 0.0416350, 0.0083298, 0.0014393, 0.0002040]
    k = 1
    U = 1.0
    C = a[0]
    P = 1
    e = 2 * math.pow(10, -7)
    user_x = math.fabs(user_x)
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x
        U = P * a[k]
        C += U
        if k >= 7:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Результат вычисления:



Задание 2:

Вычислить значение показательной функции $\sin(x)$.

Математическая модель:

$$\sin x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$$

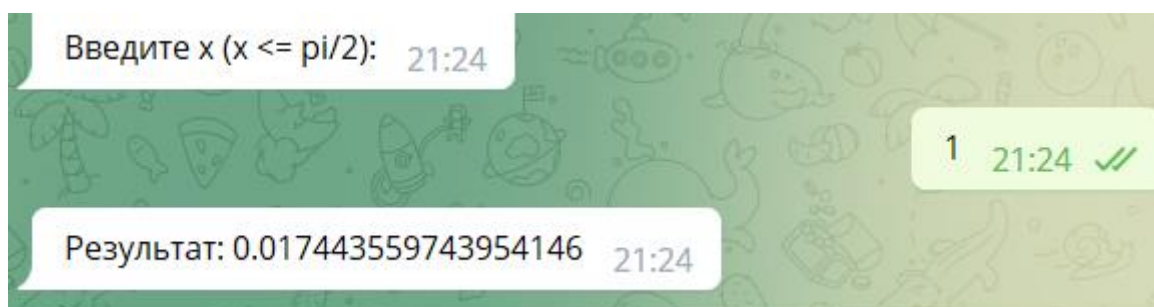
$$\left(|x| \leq \frac{\pi}{2}\right), \varepsilon = 6 \cdot 10^{-9},$$

A photograph of a piece of paper with handwritten coefficients for the Taylor series of the sine function. The coefficients are arranged in two columns. The left column contains $a_1 = 1,0000000002$, $a_5 = 0,008333075$, and $a_9 = 0,000002608$. The right column contains $a_3 = -0,166666589$ and $a_7 = -0,000198107$.
$$\begin{array}{ll} a_1 = 1,0000000002 & a_3 = -0,166666589 \\ a_5 = 0,008333075 & a_7 = -0,000198107 \\ a_9 = 0,000002608 & \end{array}$$

Код:

```
def sin():
    global user_x
    a = [1.000000002, -0.166666599, 0.008333075, -0.000198107, 0.000002608]
    k = 1
    U = 1.0
    P = 1
    pi = 3.14
    e = 6 * math.pow(10, -9)
    user_x = (pi * user_x) / 180
    C = a[0] * user_x
    while (math.fabs(U) > e):
        P *= user_x**2
        U = P * a[k] * user_x
        C += U
        if k >= 4:
            break
        else:
            k += 1
    return C
```

Вывод программы:



Часть 2:

Цель: научиться вычислять элементарные функции с использованием метода итераций

Оборудование: ПК, PyCharm, Telegram.

Постановка задачи: вычислить элементарные функции, используя метод итераций.

Задание 1:

Математическая модель:

$$\sqrt{x}$$

Вычисления провести для следующих значений x:

- 1) x = 14,76 (взять y₀ = 3,8)
- 2) x = 0,142 (взять y₀ = 0,4)

Код:

```

def get_x_for_iteration1(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

def get_y_for_iteration1(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs1)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

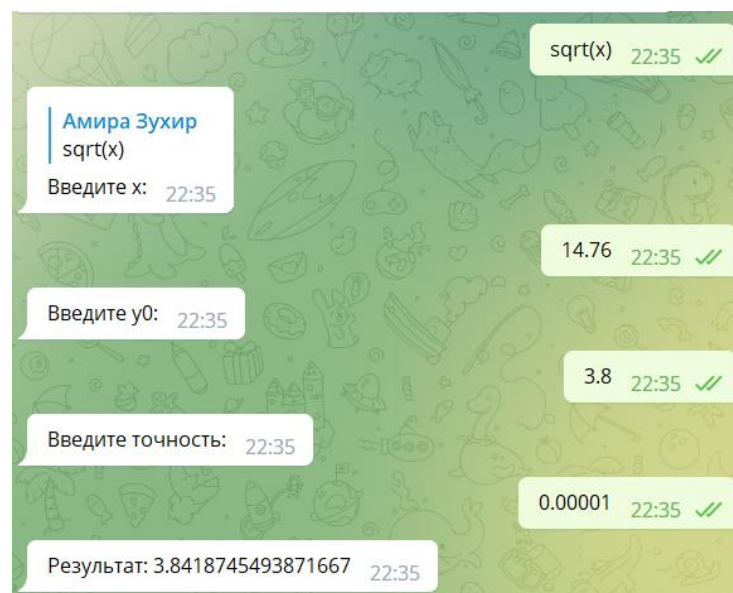
def get_ebs1(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration1(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность')

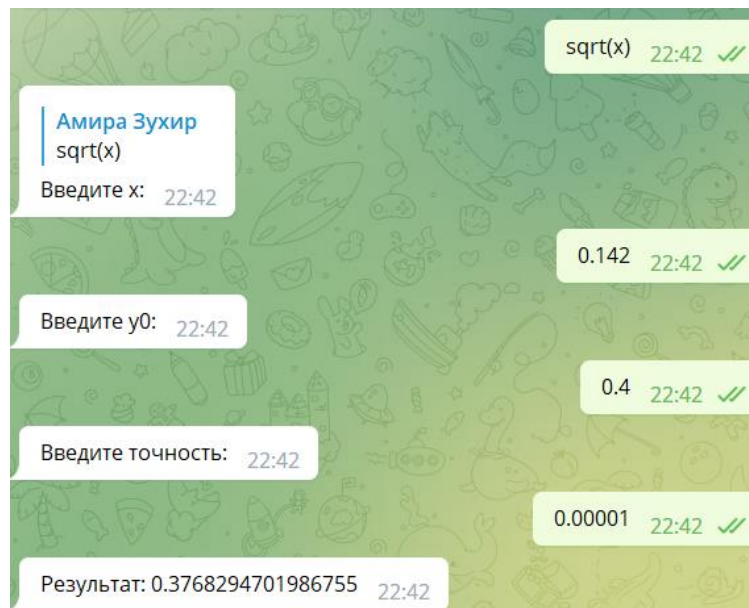
def resultPrint_for_iteration1(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration1()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration1():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - res**2) > user_ebs:
        res = (1/2)*(res + user_x / res)
    return res

```

Вывод:





Задание 2:

Математическая модель:

$$y = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

Для вычислений была использована формула:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений x :

3) $x = 17,32$ (взять $y_0 = 0,24$)

4) $x = 0,464$ (взять $y_0 = 1,5$)

Код:

```
def get_x_for_iteration2(m):
    try:
        global user_x
        user_x = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите y0:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_y_for_iteration2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

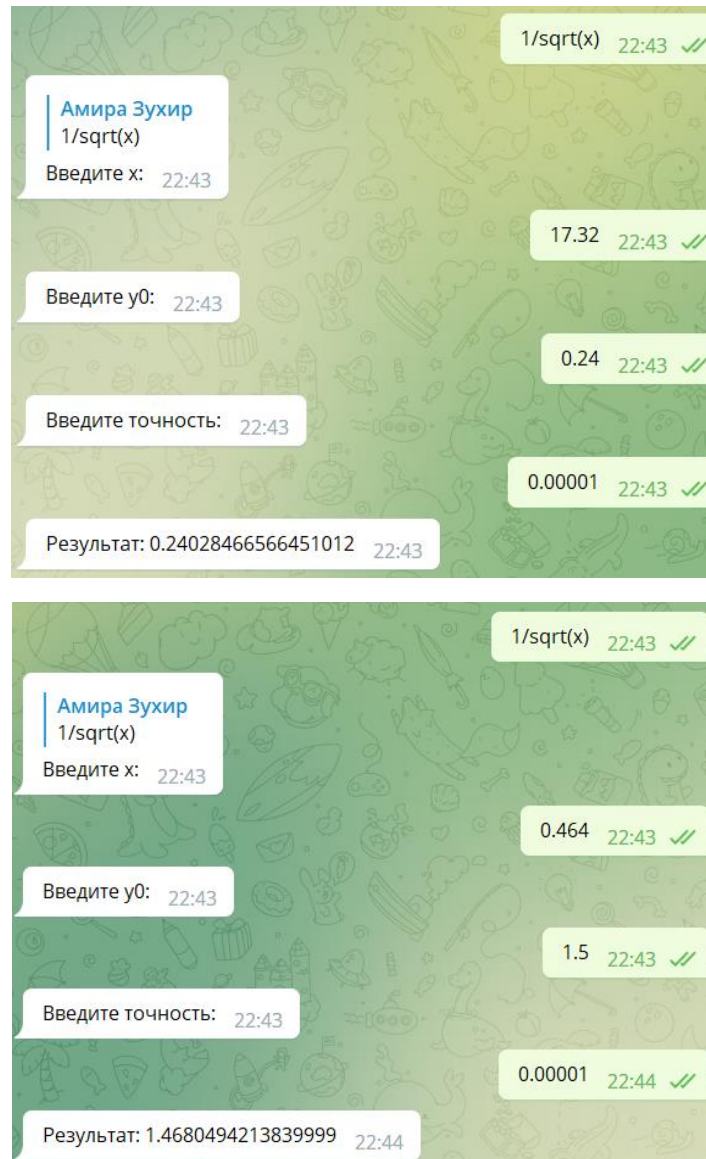
def get_y_for_iteration2(m):
    try:
        global user_y
        user_y = float(m.text)
        bot.send_message(m.chat.id, text='Введите точность:')
        bot.register_next_step_handler(m, get_ebs2)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def get_ebs2(m):
    try:
        global user_ebs
        user_ebs = float(m.text)
        resultPrint_for_iteration2(m)
    except Exception as e:
        bot.reply_to(m, 'Что-то пошло не так... Вы точно ввели число? Проверьте корректность ')

def resultPrint_for_iteration2(m):
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = iteration2()
    bot.send_message(m.chat.id, "Результат: " + (str(res)))

def iteration2():
    global user_x, user_y, user_ebs
    res = user_y
    while abs(user_x - (1/res)**2) > user_ebs:
        res = (res / 2)*(3 - user_x * res**2)
    return res
```


Результат:



Вывод:

Мы научились вычислять элементарные функции с использованием метода членных приближений Чебышёва и метода итерации, а также реализовали эти два метода в нашем телеграм-боте. В ходе проверки результатов вычисления бота и вычислений ручным способом, погрешности были минимальны и не значимы.

К сожалению, по техническим причинам, наш телеграм-бот с предыдущей лабораторной работы перестал работать, и мы создали нового. Предлагаю вашему вниманию ссылку и QR-код на новый телеграм-бот:

[Ссылка.](#)

