Министерство науки и высшего образования РФ

ФГАОУ ВО Пермский национальный исследовательский

политехнический университет

Кафедра «Вычислительная математика, механика и биомеханика»

Отчет по лабораторной работе № 2

тема «Основы синтаксиса Python»

по дисциплине «Учебно-исследовательская работа»

Выполнил: студент группы ИСТ-22-1б Носов Д.О.

Проверил: ст. пр. каф. ВММБ Сахабутдинова Л.Р.

Пермь, 2023

**Содержание**

[Задание 1 3](#_Toc147914175)

[1.1. Постановка задачи 3](#_Toc147914176)

[1.2. Решение задачи, код программы 3](#_Toc147914177)

[1.3. Тестирование работы программы с проверкой 3](#_Toc147914178)

[Задание 2 5](#_Toc147914179)

[2.1. Постановка задачи 5](#_Toc147914180)

[2.2. Решение задачи, код программы 5](#_Toc147914181)

[2.3. Тестирование работы программы с проверкой 5](#_Toc147914182)

[Задание 3 7](#_Toc147914183)

[3.1. Постановка задачи 7](#_Toc147914184)

[3.2. Решение задачи, код программы 7](#_Toc147914185)

[3.3. Тестирование работы программы с проверкой 7](#_Toc147914186)

[Задание 4 9](#_Toc147914187)

[4.1. Постановка задачи 9](#_Toc147914188)

[4.2. Решение задачи, код программы 9](#_Toc147914189)

[4.3. Тестирование работы программы с проверкой 9](#_Toc147914190)

[Задание 5 11](#_Toc147914191)

[5.1. Постановка задачи 11](#_Toc147914192)

[5.2. Решение задачи, код программы 11](#_Toc147914193)

[5.3. Тестирование работы программы с проверкой 11](#_Toc147914194)

[Задание 6 13](#_Toc147914195)

[6.1. Постановка задачи 13](#_Toc147914196)

[6.2. Решение задачи, код программы 13](#_Toc147914197)

[6.3. Тестирование работы программы с проверкой 13](#_Toc147914198)

[Задание 7 15](#_Toc147914199)

[7.1. Постановка задачи 15](#_Toc147914200)

[7.2. Решение задачи, код программы 15](#_Toc147914201)

[7.3. Тестирование работы программы с проверкой 15](#_Toc147914202)

[Задание 8 17](#_Toc147914203)

[8.1. Постановка задачи 17](#_Toc147914204)

[8.2. Решение задачи, код программы 17](#_Toc147914205)

[8.3. Тестирование работы программы с проверкой 17](#_Toc147914206)

[Задание 9 19](#_Toc147914207)

[9.1. Постановка задачи 19](#_Toc147914208)

[9.2. Решение задачи, код программы 19](#_Toc147914209)

[9.3. Тестирование работы программы с проверкой 19](#_Toc147914210)

# Задание 1

## 1.1. Постановка задачи

Даны произвольные **x,y,z**. Вычислить **a,b**, если:

1.  

## 1.2. Решение задачи, код программы

print("Задание 1\n")  
args = []  
alf = 'xyz'  
for i in range(3):  
 print(f"Задайте переменную %s:" % alf[i])  
 args.append(float(input()))  
   
a = (2\*cos(args[0]-(pi/6))\*\*4)/(1/2 + sin(args[1])\*\*2)  
print("Значение выражения а = " + str(a))  
  
b = 1 + (args[2]\*\*2)/(3+(args[2]\*\*2)/5)  
print("Значение выражения b = " + str(b))

## 1.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейки А2:C2 записаны переменные вводимые пользователем. В ячейки С2:E2 записаны формулы для вычисления выражений a и b соответственно.

Формулы для вычисления a и b:

D2) =2\*(COS(A2-(ПИ()/6))^4)/(1/2 + SIN(B2)^2);

E2) =1 + (C2^2)/(3+(C2^2)/5).

На рис. 1 представлен вид решения в MS Excel.



Рис. 1 Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 1 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 1

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 2

## 2.1. Постановка задачи

Вычислить значение функции по формуле

.

## 2.2. Решение задачи, код программы

print("\n\nЗадание 2\n")  
a, b, c, x, h = 2, 1, -1, 2, 0.05  
  
f1 = sqrt((x\*\*2 + a\*x)/b + c\*x\*\*2)  
f2 = sqrt(((x+h)\*\*2 + a\*(x+h))/b + c\*(x+h)\*\*2)  
  
print("Значение выражения f(2) = " + str(f1))  
print("Значение выражения f(2.05) = " + str(f2))

## 2.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейки А2:С2 записаны константы a,b и с, в ячейки А4:А5 – переменные х. В ячейки В4 записана формулы для вычислений функции от х и растянута до ячейки B5.

Формула для вычисления функции от х:

B4) =((A4^2 + $A$2\*A4)/$B$2 +$C$2\*A4^2)^(1/2).

На рис. 2 представлен вид решения в MS Excel.

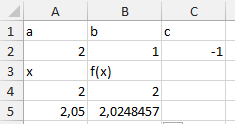


Рис. 2. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 2 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 2

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 3

## 3.1. Постановка задачи

Вычислить значение функции по формуле

**5

## 3.2. Решение задачи, код программы

print("\n\nЗадание 3\n")  
for x in range(10, 31):  
 print(f"f({(x/10)}) = " + str(tan(abs(log((x/10)\*\*2,e)))\*\*2))

## 3.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейку А2:A22 записаны все значения х, в ячейки B2:В22 – f(x). В ячейку В2 записана формулы для вычисления значения функций f(x) и растянута до В22.

Формулы для вычисления функции:

В2) =TAN(ABS(LN((A2)^2)))^2.

На рис. 3 представлен вид решения в MS Excel.

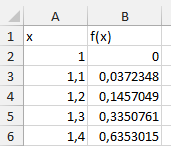


Рис. 3. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 3 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 3

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 4

## 4.1. Постановка задачи

Треугольник задан координатами **(x1, y1)**, **(x2, y2)**, **(x3, y3)** своих вершин. Вычислить радиус окружности, вписанной в треугольник.

## 4.2. Решение задачи, код программы

В задании использовались формулы:

 ­– формула расстояния между двумя точками;

 – формула полупериметра треугольника;

 – формула радиуса вписанной окружности в треугольник.

print("\n\nЗадание 4\n")  
xy = []  
for i in range(3):  
 print(f"Задайте переменную x{i+1}:")  
 xy.append(float(input()))  
 print(f"Задайте переменную y{i+1}:")  
 xy.append(float(input()))  
   
a = sqrt((xy[0] - xy[2])\*\*2 + (xy[1] - xy[3])\*\*2)  
b = sqrt((xy[2] - xy[4])\*\*2 + (xy[3] - xy[5])\*\*2)  
c = sqrt((xy[4] - xy[0])\*\*2 + (xy[5] - xy[1])\*\*2)  
p = (a + b + c)/2  
r = sqrt(p\*(p-a)\*(p-b)\*(p-c))/p  
print("Радиус вписанной окружности r = " + str(r))

## 4.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейки B2:C4 записаны переменные x и у. В ячейки А6:С6 записаны формула сторон треугольника a,b и c, в ячейку D6 – формула полупериметра p, Е6 – радиус вписанной окружности r. Условие на исключение ошибочного ответа пользователя не прописано, так-как в коде реализована проверка на «глупого пользователя». Заметим, что если пользователь задал прямую, то (таб. 4 п.п. №3), если в точку, то происходит ошибка деления на ноль, т.к.  (таб. 4 п.п. №4)

Формулы для вычисления вписанной окружности r:

A6) = ((B2-B3)^2+(C2-C3)^2)^(1/2);

B6) = ((B4-B3)^2+(C4-C3)^2)^(1/2);

C6) = ((B2-B4)^2+(C2-C4)^2)^(1/2);

D6) = (A6+B6+C6)/2;

E6) = (D6\*(D6-A6)\*(D6-B6)\*(D6-C6))^(1/2)/D6.

На рис. 4 представлен вид решения в MS Excel.

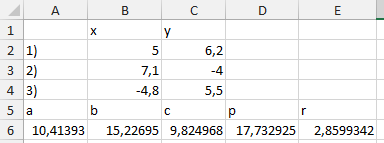


Рис. 4. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 4 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 4

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 5

## 5.1. Постановка задачи

Определить силу притяжения F между телами массы m1 и m2, находящимися на расстоянии r друг от друга.

## 5.2. Решение задачи, код программы

Запишем используемые формулы и константы:

– гравитационная постоянная;

 – формула силы тяготения.

print("\n\nЗадание 5\n")  
args = []  
g = 6.67\*10\*\*-11  
alf = ('m1','m2','r')  
for i in range(3):  
 print(f"Задайте переменную %s:" % alf[i])  
 args.append(float(input()))  
f = g\*args[0]\*args[1]/args[2]\*\*2  
print("Сила притяжения F = " + str(f))

## 5.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейки A2:С2 записаны вводимые пользователем значения m1, m2 и r соответственно, в ячейку D2 записана гравитационная постоянная g. В ячейку E4 записана формула для вычисления силы притяжения F. Заметим, что происходит ошибка деления на 0 при (таб.5 п.п.№3).

Формула для вычисления силы притяжения F:

E4) = D2\*A2\*B2/C2^2.

На рис. 5 представлен вид решения в MS Excel.



Рис. 5 Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 5 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 5

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 6

## 6.1. Постановка задачи

Дана длина ребра куба a. Найти объем куба V = a3 и площадь его поверхности S = 6·a2.

Входные данные: ввести одно целое число а (1<=а<=100).

Выходные данные: вывести два числа через один пробел объем и площадь поверхности куба с точностью до 4 знаков в дробной части.

## 6.2. Решение задачи, код программы

print("\n\nЗадание 6\n")  
a = 0  
while(a <1 or a > 100):  
 print("Введите a в диапазоне (1 <= a <= 100):")  
 a = float(input())  
print(str(a\*\*3)+" "+str(6\*a\*\*2))

## 6.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейку А2 записана вводимая пользователем переменная а. В ячейки В2 и С2 записаны формулы для нахождения объема V и площади S соответственно. В примере (таб.6 п.п.№2) представлена защита от «глупого пользователя».

Формулы для вычисления V и S:

В2) = A2^3;

С2) = 6\*A2^2.

На рис. 6 представлен вид решения в MS Excel.

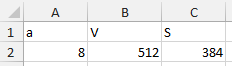


Рис. 6. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 6 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 6

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 7

## 7.1. Постановка задачи

Найти расстояние между двумя точками с заданными координатами (x1, y1) и (x2, y2) на плоскости. Расстояние вычисляется по формуле ((x2 – x1)2 + (y2 – y1)2)1/2. Входные данные: ввести четыре целых числа координаты двух точек на плоскости: (x1, y1), (x2, y2). (-100<=x1,y1,x2,y2<=100).

Выходные данные: вывести расстояние между двумя точками с заданными координатами с точностью до 5 знаков в дробной части.

## 7.2. Решение задачи, код программы

В задании использовались формулы:

 ­– формула расстояния между двумя точками.

print("\n\nЗадание 7\n")  
xy = []  
alf = ("x1", "y1", "x2", "y2")  
i = 0  
print("-100<=x1,y1,x2,y2<=100")  
while(len(xy) != 4):  
 print(f"Задайте координату %s:" % alf[i])  
 xy.append(float(input()))  
 if (xy[i] >= -100 and xy[i] <= 100):  
 i+=1  
 else:  
 xy.pop(i)  
  
h = sqrt((xy[2] - xy[0])\*\*2 + (xy[3] - xy[1])\*\*2)  
print(f"{h:.5f}")

## 7.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейки А2:D2 записаны переменные x и у. В ячейку Е2 записана формула для вычисления расстояния между точками - h. В примере (таб.7 п.п.№2) представлена защита от «глупого пользователя».

Формула для вычисления функций расстояния h:

E2) =((C2 - A2)^2 + (D2 - B2)^2)^(1/2).

На рис. 7.1. представлен вид решения в MS Excel.



Рис. 7.1. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 7.1. представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 7.1.

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 8

## 8.1. Постановка задачи

Скорость лодки в стоячей воде V км/ч, скорость течения реки U км/ч (U < V). Время движения лодки по озеру T1 ч, а по реке (против течения) — T2 ч. Определить путь S, пройденный лодкой (путь = время · скорость). Учесть, что при движении против течения скорость лодки уменьшается на величину скорости течения.

Входные данные: ввести четыре любых числа V, U,T1,T2 (1<= V, U,T1,T2<=100).

Выходные данные: вывести путь, пройденный лодкой с точностью до 4 цифр в дробной части.

## 8.2. Решение задачи, код программы

В задании использовались формулы:

 ­– формула полного пути лодки.

print("\n\nЗадание 8\n")  
alf = ("V", "U", "T1", "T2")  
args = []  
print("Переменные - натуральные числа, U < V")  
i = 0  
while(len(args) != 4):  
 print(f"Задайте переменную %s:" % alf[i])  
 args.append(abs(float(input())))  
 if (i != 1 or args[i-1] > args[i]):  
 i+=1  
 else:  
 args.pop(i)  
  
S = args[2]\*(args[0]+args[1]) + args[3]\*(args[0]-args[1])  
print(f"S = {S:.4}")

## 8.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейки А2:D2 записаны вводимые пользователем переменные V, U, T1 и T2 соответственно. В ячейку Е2 записана формула для вычисления пути S. В примере (таб.8 п.п.№1) представлена защита от «глупого пользователя».

Формула для вычисления пути S:

Е2) = C2\*(A2+B2) +D2\*(A2-B2).

На рис. 8 представлен вид решения в MS Excel.



Рис. 8. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 8 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 8

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.

# Задание 9

## 9.1. Постановка задачи

Двое рабочих заработали вместе 90000 рублей. Один работал 2 недели, а другой 4 недели. Сколько денег заработал каждый?

## 9.2. Решение задачи, код программы

В задании использовались формулы:

 – цена одной рабочей недели;

 – прибыль первого работника;

 – прибыль второго работника.

print("\n\nЗадание 9\n")  
print(f"Первый рабочий, работавший 2 недели, заработал {90000/3} рублей.\n"  
 f"Второй рабочий, работавший 4 недели, заработал {90000\*4/6} рублей.")

## 9.3. Тестирование работы программы с проверкой

Для проверки задачи в MS Excel создана таблица данных в которой в ячейках А2:А3 записаны формулы для вычисления прибыли первого – prof1 и прибыли второго – prof2.

Формулы для вычисления prof1 и prof2:

A2) =90000\*2/6;

В2) = 90000\*4/6.

На рис. 9 представлен вид решения в MS Excel.

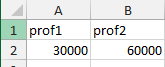


Рис. 9. Решение задачи в MS Excel

Далее в таблице 9 представлено тестирование работы программы с проверкой решения задачи на языке Python с решением задачи в MS Excel.

Таблица 9

Тестирование работы программы и проверка результатов решения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п. | Решение Python | Решение MS Excel |
| 1 |  |  |

Сравнение решения задачи с использованием двух прикладных пакетов показала, что решения задачи в Python и MS Excel совпадает. Данный факт подтверждает правильность написанного кода программы. Неопределенностей при решении задачи выявлено не было, возможно данная ситуация связанна с малым количеством проверок данных.