

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»  
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Объектно-ориентированный анализ и программирование»  
на тему:  
«Модули»

Работу выполнил:  
Студент группы ИЭс-160п-19  
Зубков Д. Ю.

Принял:  
Преподаватель Овсянникова М. Р.

Москва  
2021

# Оглавление

<b>Условие задачи.....</b>	<b>3</b>
<b>Метод решения задачи.....</b>	<b>3</b>
<b>Алгоритм решения задачи .....</b>	<b>4</b>
<b>Наборы тестовых данных .....</b>	<b>4</b>
Файл «test_inp_1.txt».....	4
Файл «test_inp_2.txt».....	4
Файл «test_inp_typeerror.txt» .....	4
<b>Состав данных.....</b>	<b>5</b>
<b>Код программы .....</b>	<b>5</b>
Код модуля «unit.py» .....	5
Код исполняемого файла «main.py» .....	6
<b>Тестирование и отладка .....</b>	<b>8</b>
<b>Сценарий 1: Тестовые данные из файла.....</b>	<b>8</b>
<b>Тест 1:</b> Запуск с параметром командной строки «test_inp_1.txt» .....	8
<b>Тест 2:</b> Запуск с параметром командной строки «test_inp_2.txt».....	8
<b>Тест 3:</b> Запуск с параметром командной строки «test_inp_typeerror.txt».....	9
<b>Сценарий 2: ввод данных с клавиатуры .....</b>	<b>9</b>
<b>Тест 1:</b> Запуск без параметров командной строки .....	9

## Условие задачи

Вариант № 7

Использовать модуль проекта. В модуль проекта добавить функцию MIN, вычисляющую минимальный элемент вектора. Вычислить результат обработки векторов по формуле:

$$\frac{S_A}{K_B} + \text{Min}_C + \frac{S_C}{K_C}$$

Где:

Max	Максимальный элемент вектора
Min	Минимальный элемент вектора
S	Сумма положительных элементов вектора
K	Количество положительных элементов вектора

## Метод решения задачи

Задача будет решаться методом декомпозиции задач на составные части, применением математических расчетов.

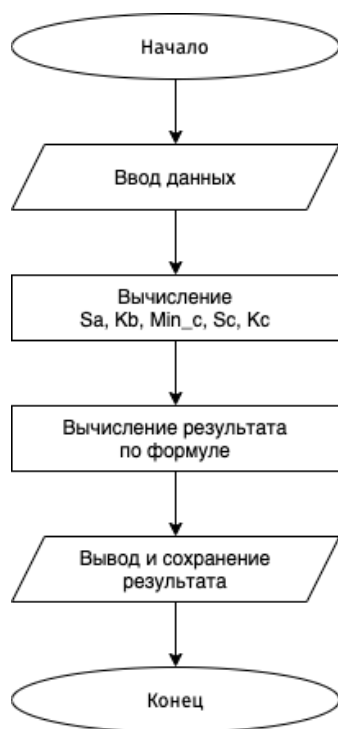
Формула для решения задачи:

$$\frac{S_A}{K_B} + \text{Min}_C + \frac{S_C}{K_C}$$

Техническое выполнение задания и тестирование будет проводиться в следующих условиях:

Язык программирования	Python 3.9
Среда разработки	JetBrains PyCharm Community 2020.2.5
Архитектура	Intel i386 (Core i9 9880H)
Операционная система	Apple macOS 11.2.1

## Алгоритм решения задачи



## Наборы тестовых данных

Тестовые данные представлены в виде трех .txt файлов.

### Файл «test\_inp\_1.txt»

Тестовые данные	Ожидаемый результат
1.01 -4.2 0.83 -9.64 12	-0.93
14 9.25 -6 8.28	
3.9 -8.21 7.4 0.26 5.45 -9.8	

### Файл «test\_inp\_2.txt»

Тестовые данные	Ожидаемый результат
11.4 0.02 -3	2.60
4.14 -2.45 3.16 -4.25 0	
2.99 -3.18 2.17 -5 -1.04 0.5	

### Файл «test\_inp\_typeerror.txt»

Тестовые данные	Ожидаемый результат
1 2 3	Сообщение об ошибке
4 k 6	
9 8 7	

## Состав данных

Класс	Имя	Тип	Структура	Смысл
Входные данные	vectors	Вещественный	Двумерный массив	Массив исходных векторов
Выходные данные	result	Вещественный	Простая переменная	Результат вычисления по формуле
Промежуточные данные	sa	Вещественный	Простая переменная	Сумма положительных элементов 1-го вектора
	kb	Вещественный	Простая переменная	Количество положительных элементов 1-го вектора
	min_c	Вещественный	Простая переменная	Минимальный элемент 3-го вектора
	sc	Вещественный	Простая переменная	Сумма положительных элементов 1-го вектора
	kc	Вещественный	Простая переменная	Количество положительных элементов 2-го вектора

## Код программы

Код модуля «unit.py»

```

1  def check_floats(arr):
2      return all(isinstance(x, float) for x in arr)
3
4
5  def get_max(arr):
6      if not check_floats(arr):
7          return None
8      try:
9          m = arr[0]
10     except IndexError:
11         return None
12     for n in arr:
13         if n > m:
14             m = n
15     return m
16
17
18 def get_min(arr):
19     if not check_floats(arr):
20         return None
21     try:
22         m = arr[0]
23     except IndexError:
24         return None
25     for n in arr:
26         if n < m:
27             m = n
28     return m
29
30
31 def get_s(arr):
32     if not check_floats(arr):
33         return None
34     try:
35         s = 0

```

```

36     except IndexError:
37         return None
38     for n in arr:
39         if n > 0:
40             s += n
41     return s
42
43
44 def get_k(arr):
45     if not check_floats(arr):
46         return None
47     try:
48         k = 0
49     except IndexError:
50         return None
51     for n in arr:
52         if n > 0:
53             k += 1
54     return k
55

```

## Код исполняемого файла «main.py»

```

1  import unit
2  from sys import argv
3
4
5  def make_floats_array(str_arr):
6      try:
7          a = [float(num) for num in str_arr]
8      except ValueError:
9          print('Error: can't make array of floats cause of wrong input')
10         exit(0)
11     return a
12
13
14 def input_from_keyboard():
15     print('Input file not specified or not exist\n'
16           'Type 3 arrays from keyboard in single line divided by return:')
17     v = []
18     for i in range(3):
19         str_arr = input().strip().split(' ')
20         arr = make_floats_array(str_arr)
21         v.append(arr)
22     if v:
23         return v
24     else:
25         return None
26
27
28 def load_from_file(filename):
29     try:
30         f = open(filename, 'r')
31     except FileNotFoundError:
32         return input_from_keyboard()
33     v_raw = f.read().split('\n')
34     f.close()
35     v = []

```

```

36     for i in range(len(v_raw)):
37         v.append(make_floats_array(v_raw[i].strip().split(' ')))
38     if v:
39         print(f'Loaded from file {filename}')
40         print(show_vectors(v))
41         return v
42     else:
43         return None
44
45
46 def show_vectors(arr):
47     text = ''
48     for i in range(len(arr)):
49         vector_str = ' '.join([ f'{num:.2f}' for num in arr[i]])
50         text += f'Vector {i + 1}: {vector_str}\n'
51     return text
52
53
54 def save_to_file(filename, text):
55     f = open(filename, 'w+', newline='\n')
56     f.write(text)
57     f.close()
58
59
60 if __name__ == '__main__':
61     vectors = []
62     if len(argv) < 2:
63         vectors = input_from_keyboard()
64     else:
65         vectors = load_from_file(argv[1])
66     if vectors and len(vectors) == 3:
67         sa = unit.get_s(vectors[0])
68         kb = unit.get_k(vectors[1])
69         min_c = unit.get_min(vectors[2])
70         sc = unit.get_s(vectors[2])
71         kc = unit.get_k(vectors[2])
72         try:
73             result = sa / kb + min_c + sc / kc
74         except ZeroDivisionError:
75             print('Error: divided by zero')
76             exit(0)
77         except TypeError:
78             print('Error: bad input value')
79             exit(0)
80         res_str = f'Sa/Kb + Min_c + Sc/Kc = {result:.2f}'
81         print(res_str)
82         save_to_file('out.txt', f'{show_vectors(vectors)}\n{res_str}')
83     else:
84         print('Error: loaded more or less than 3 vectors')
85

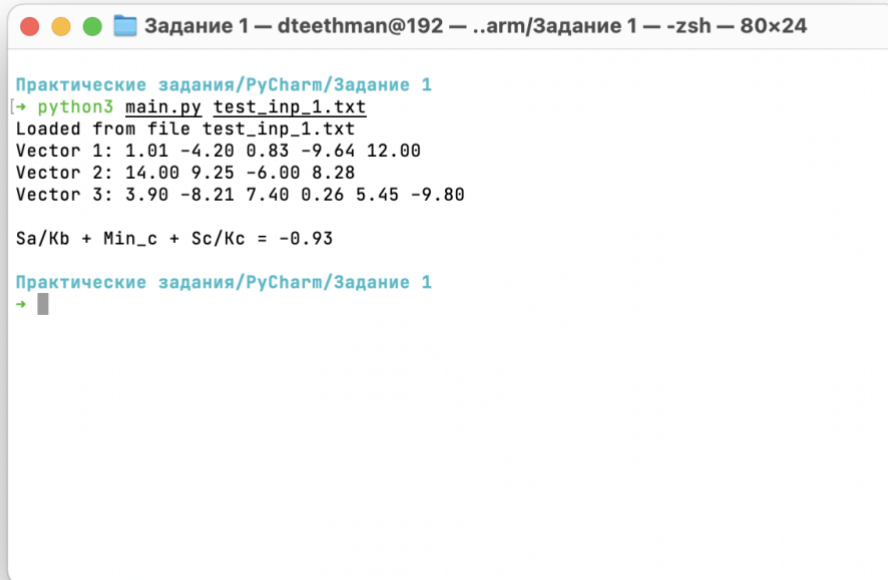
```

## Тестирование и отладка

Сценарий 1: Тестовые данные из файла

**Тест 1:** Запуск с параметром командной строки «test\_inp\_1.txt»

**Ожидаемый результат:** -0.93



```
Задание 1 — dteethman@192 — ..arm/Задание 1 — zsh — 80x24

Практические задания/PyCharm/Задание 1
[+] python3 main.py test_inp_1.txt
Loaded from file test_inp_1.txt
Vector 1: 1.01 -4.20 0.83 -9.64 12.00
Vector 2: 14.00 9.25 -6.00 8.28
Vector 3: 3.90 -8.21 7.40 0.26 5.45 -9.80

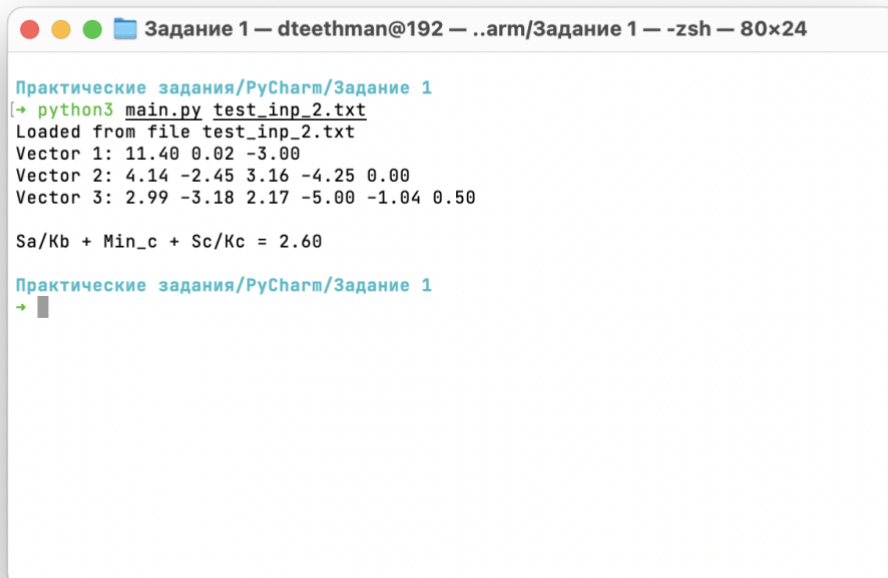
Sa/Kb + Min_c + Sc/Kc = -0.93

Практические задания/PyCharm/Задание 1
→
```

**Вывод:** тест пройден.

**Тест 2:** Запуск с параметром командной строки «test\_inp\_2.txt»

**Ожидаемый результат:** -2.60



```
Задание 1 — dteethman@192 — ..arm/Задание 1 — zsh — 80x24

Практические задания/PyCharm/Задание 1
[+] python3 main.py test_inp_2.txt
Loaded from file test_inp_2.txt
Vector 1: 11.40 0.02 -3.00
Vector 2: 4.14 -2.45 3.16 -4.25 0.00
Vector 3: 2.99 -3.18 2.17 -5.00 -1.04 0.50

Sa/Kb + Min_c + Sc/Kc = 2.60

Практические задания/PyCharm/Задание 1
→
```

**Вывод:** тест пройден.



**Тест 3:** Запуск с параметром командной строки «test\_inp\_typeerror.txt»  
**Ожидаемый результат:** сообщение об ошибке



```
Задание 1 — dteethman@192 — ..arm/Задание 1 — -zsh — 80x24

Практические задания/PyCharm/Задание 1
[+] python3 main.py test_inp_typeerror.txt
Error: can't make array of floats cause of wrong input

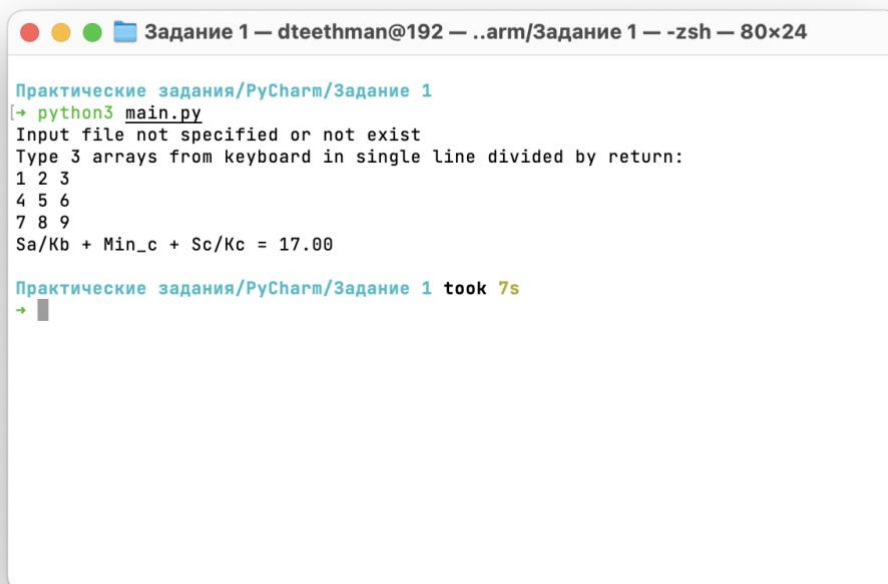
Практические задания/PyCharm/Задание 1
→
```

**Вывод:** тест пройден.

Сценарий 2: ввод данных с клавиатуры

**Тест 1:** Запуск без параметров командной строки  
Вектора: [1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]

**Ожидаемый результат:** 17.00



```
Задание 1 — dteethman@192 — ..arm/Задание 1 — -zsh — 80x24

Практические задания/PyCharm/Задание 1
[+] python3 main.py
Input file not specified or not exist
Type 3 arrays from keyboard in single line divided by return:
1 2 3
4 5 6
7 8 9
Sa/Kb + Min_c + Sc/Kc = 17.00

Практические задания/PyCharm/Задание 1 took 7s
→
```

**Вывод:** тест пройден.