



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра інформаційних систем та технологій

**Лабораторна робота №3**  
із дисципліни «Основи програмування»  
**Тема: «Управління потоком виконання»**

Виконали:  
Студенти групи ІА-24  
Зелінський І.О.  
Криворучек В.С.  
Трасковський Т.І.

Перевірив:  
Колеснік Валерій Миколайович

Київ-2022

Хід роботи:

1. Повторити теоретичні відомості

2. Виконати три завдання з таблиці 2 відповідно до свого варіанту у таблиці 1.

1	Обчислити суму ряду: $\sum_{i=1}^k \sqrt{m \cdot \frac{1}{i}} \cdot \sin(m \cdot i), \quad k \leq 30$
7	Обчислити значення функції: $x(t, i) = \begin{cases} \ln(t), & i = 1, 2 \\ \sum_{k=1}^i \frac{\sin(t)}{k}, & i > 2 \end{cases}$
13	Обчислити нескінченну суму $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!}$ із заданою точністю $\epsilon$ ( $\epsilon > 0$ ). Вважати, що необхідна точність досягнута якщо черговий доданок виявився по модулю меншим, ніж $\epsilon$ . Цей і усі наступні доданки можна не враховувати.

- Кожне завдання має бути реалізовано як окремий клас.

- Кожен клас має складатись щонайменше з двох методів:

- `public static void main(String[] args)` - точка входу. Містить код, що кілька разів знаходить результат завдання при різних значеннях аргументів та параметрів. Для перевірки мають бути присутні як дозволені так і заборонені комбінації аргументів та параметрів.

- Метод, що реалізує задане завдання. Метод має перевіряти аргументи і параметри функції та у разі їх помилковості аварійно закінчувати свою роботу шляхом викидання стандартного виключення `IllegalArgumentException` (дивись приклад). В жодному разі цей метод не повинен напряду взаємодіяти з користувачем через консоль або інший UI (ніколи не змішуйте бізнес-логіку та користувацький інтерфейс).

- Клас може містити інші допоміжні методи.

```

1 package lab3;
2 import java.lang.Math;
3
4 public class Task1 {
5     public static void main(String[] args) {
6         printResults(10, 10);
7         printResults(1, 1);
8         printResults(1, 0);
9         printResults(5, 0);
10        printResults(50, 1);
11        printResults(-6, 4);
12        printResults(100, -10);
13        printResults(1, -10);
14        printResults(30, -10);
15        printResults(0, Double.MAX_VALUE);
16        printResults(1, Double.MAX_VALUE);
17        printResults(1, Double.NaN);
18    }
19
20    public static double axx(int k, double m) {
21        double res = 0;
22        if ((k>30 || k<1) & m<0) {
23            throw new IllegalArgumentException("param k = " + k + ", param m = " + m);
24        }
25        if (k>30 || k<1) {
26            throw new IllegalArgumentException("param k = " + k);
27        } else if (m<0) {
28            throw new IllegalArgumentException("param m = " + m);
29        }
30
31        for (int i = 1; i <= k; i++) {
32            res += Math.sqrt(m/i) * Math.sin(m*i);
33        }
34        return res;
35    }
36
37
38    static void printResults(int k, double m) {
39        System.out.print("k: " + k + " m: " + m + " result ");
40        try {
41            System.out.println(axx(k, m));
42        } catch (IllegalArgumentException e) {
43            System.out.println("EXCEPTION! " + e.getMessage());
44        }
45    }
46 }

```

```

<terminated> Task1 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk-17.0.4\bin\javaw.exe (20 окт. 2022 г., 1
k: 10 m: 10.0 result -0.8194998324723902
k: 1 m: 1.0 result 0.8414709848078965
k: 1 m: 0.0 result 0.0
k: 5 m: 0.0 result 0.0
k: 50 m: 1.0 result EXCEPTION! param k = 50
k: -6 m: 4.0 result EXCEPTION! param k = -6
k: 100 m: -10.0 result EXCEPTION! param k = 100, param m = -10.0
k: 1 m: -10.0 result EXCEPTION! param m = -10.0
k: 30 m: -10.0 result EXCEPTION! param m = -10.0
k: 0 m: 1.7976931348623157E308 result EXCEPTION! param k = 0
k: 1 m: 1.7976931348623157E308 result 6.65289367704387E151
k: 1 m: NaN result NaN

```

```

1 package lab3;
2 import java.lang.Math;
3
4 public class Task7 {
5     public static void main(String[] args) {
6         printResults(1, 10);
7         printResults(2, 5);
8         printResults(3, 10);
9         printResults(2, 0);
10        printResults(6, -6);
11        printResults(0, 10);
12        printResults(0, 0);
13        printResults(-5, -5);
14        printResults(0, Double.MAX_VALUE);
15        printResults(1, Double.MAX_VALUE);
16        printResults(1, Double.NaN);
17    }
18
19    public static double axx(int i, double t) {
20        double res = 0;
21        if (t<0 & i<1) {
22            throw new IllegalArgumentException("param t = " + t + ", param i = " + i);
23        } else if (t<=0) {
24            throw new IllegalArgumentException("param t = " + t);
25        } else if (i<1) {
26            throw new IllegalArgumentException("param i = " + i);
27        }
28        if (i == 1 || i == 2) {
29            return Math.log(t);
30        } else if (i>2) {
31            for (int k = 1; k <= i; k++) {
32                res += Math.sin(t)/k;
33            }
34        }
35        return res;
36    }
37
38
39    static void printResults(int i, double t) {
40        System.out.print("i: " + i + " t: " + t + " result ");
41        try {
42            System.out.println(axx(i, t));
43        } catch (IllegalArgumentException e) {
44            System.out.println("EXCEPTION! " + e.getMessage());
45        }
46    }
47 }

```

```

<terminated> Task7 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk-17.0.4\bin\javaw.exe (20 ок
i: 1 t: 10.0 result 2.302585092994046
i: 2 t: 5.0 result 1.6094379124341003
i: 3 t: 10.0 result -0.9973720366305112
i: 2 t: 0.0 result EXCEPTION! param t = 0.0
i: 6 t: -6.0 result EXCEPTION! param t = -6.0
i: 0 t: 10.0 result EXCEPTION! param i = 0
i: 0 t: 0.0 result EXCEPTION! param t = 0.0, param i = 0
i: -5 t: -5.0 result EXCEPTION! param t = -5.0, param i = -5
i: 0 t: 1.7976931348623157E308 result EXCEPTION! param i = 0
i: 1 t: 1.7976931348623157E308 result 709.782712893384
i: 1 t: NaN result NaN

```

```

1 package lab3;
2 import java.lang.Math;
3
4 public class Task13 {
5     public static void main(String[] args) {
6         printResults(0);
7         printResults(0.0005);
8         printResults(-3);
9         printResults(0.2);
10        printResults(0.0004);
11        printResults(Double.MAX_VALUE);
12        printResults(Double.MAX_VALUE);
13        printResults(Double.NaN);
14    }
15    static double countDodanok(int i) {
16        double fac = 0;
17        for (int k = 1; k <= i; k++) {
18            fac+=k;
19        }
20        return (Math.pow(-1, i)/fac);
21    }
22
23    public static double axx(double e) {
24        double res = 0;
25        if (e<=0) {
26            throw new IllegalArgumentException("param ε = " + e);
27        }
28        int i = 1;
29        while (Math.abs(countDodanok(i))>e) {
30            res += countDodanok(i);
31            i++;
32        }
33        return res;
34    }
35
36
37    static void printResults(double e) {
38        System.out.print("ε: " + e + " result ");
39        try {
40            System.out.println(axx(e));
41        } catch (IllegalArgumentException er) {
42            System.out.println("EXCEPTION! " + er.getMessage());
43        }
44    }
45 }

```

```

<terminated> Task13 [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk-17.0
ε: 0.0 result EXCEPTION! param ε = 0.0
ε: 5.0E-4 result -0.7723368013309642
ε: -3.0 result EXCEPTION! param ε = -3.0
ε: 0.2 result -0.6666666666666667
ε: 4.0E-4 result -0.7723903685693491
ε: 1.7976931348623157E308 result 0.0
ε: 1.7976931348623157E308 result 0.0
ε: NaN result 0.0

```

### 3. Відповісти на контрольні питання

**Висновки:** на цій лаб. роботі ми навчилися та відпрактикували основні принципи та конструкції структурного програмування, такі як логічні оператори, цикли, блоки, тощо.