

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №1.2**  
з дисципліни  
«Алгоритми і структури даних»

Виконав:

студент групи ІП-04  
Пашенко Дмитро Олексійович  
номер у списку групи: 19

Перевірила:

Сергієнко А. А.

Київ 2020

## Завдання

1. Задане натуральне число  $n$ . Вирахувати значення заданої формули за варіантом.
2. Для вирішення задачі написати дві програми:
  - 1) Перша програма повинна використовувати для обчислення формули вкладені цикли;
  - 2) Друга програма повинна виконати обчислення формули за допомогою одного циклу з використанням методу динамічного програмування.
3. Виконати розрахунок кількості операцій для кожного з алгоритмів за методикою, викладеною на лекції, додавши до неї підрахунок кількості викликів стандартних функцій.
4. Програма має правильно вирішувати поставлену задачу при будь-якому  $n$ , для якого результат обчислення може бути коректно представлений типом `double`.
5. Результируючі дані вивести у форматі з сімома знаками після крапки.

### Варіант 19:

|     |   |
|-----|---|
| 19. | $S = \sum_{i=1}^n \frac{\prod_{j=1}^i (2j + 1)}{3i \cdot \ln(i + 1)}$ |
|-----|---|

## Текст програми 1

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int n, i, j, counter;
double sum, numerator, denominator;
int main() {
    counter = 0;
    sum = 0;
    printf("Enter n:");
    scanf("%d", &n);
    for (i = 1; i <= n; i++){
        numerator = 1;
        denominator = 3*i*log(i+1);
        counter += 4;
        for (j = 1; j <= i; j++){
            numerator *= 2*j+1;
            counter += 3;
        }
        sum += numerator/denominator;
        counter += 2;
    }
    printf("Result is %.7f\n", sum);
    printf("Counter is %d", counter);
    return 0;
}
```

## Текст програми 2

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int n, i, counter;
double sum, numerator, denominator;
int main() {
    counter = 0;
    sum = 0;
    numerator = 1;
    printf("Enter n:");
    scanf("%d", &n);
    for (i = 1; i <= n; i++){
        denominator = 3*i*log(i+1);
        numerator *= 2*i+1;
        sum += numerator/denominator;
        counter += 9;
    }
    printf("Result is %.7f\n", sum);
    printf("Counter is %d", counter);
    return 0;
}
```

## Результати тестування програми 1

```
"C:\C lang\1.2\1\cmake-build-debug\1.exe"  
Enter n:1  
Result is 1.4426950  
Counter is 9  
Process finished with exit code 0
```

```
"C:\C lang\1.2\1\cmake-build-debug\1.exe"  
Enter n:3  
Result is 12.1340142  
Counter is 36  
Process finished with exit code 0
```

```
"C:\C lang\1.2\1\cmake-build-debug\1.exe"  
Enter n:10  
Result is 202365756.5725869  
Counter is 225  
Process finished with exit code 0
```

## Результати тестування програми 2

```
"C:\C lang\1.2\2\cmake-build-debug\2.exe"  
Enter n:1  
Result is 1.4426950  
Counter is 9  
Process finished with exit code 0
```

```
"C:\C lang\1.2\2\cmake-build-debug\2.exe"  
Enter n:3  
Result is 12.1340142  
Counter is 27  
Process finished with exit code 0
```

```
"C:\C lang\1.2\2\cmake-build-debug\2.exe"  
Enter n:10  
Result is 202365756.5725869  
Counter is 90  
Process finished with exit code 0
```

Результати перевірки калькулятором

$$\sum_{k=1}^1 \left( \frac{\prod_{j=1}^k (2j+1)}{3k \log_e(k+1)} \right) |$$

ВЫЧИСЛИТЬ

$$\frac{1}{\ln(2)} \approx 1.442695041$$

$$\sum_{k=1}^3 \left( \frac{\prod_{j=1}^k (2j+1)}{3k \log_e(k+1)} \right) |$$

ВЫЧИСЛИТЬ

$$\frac{\ln(1195147145287132328853504)}{6 \ln(2) \ln(3)} \approx 12.134014179$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left( \frac{\prod_{j=1}^k (2j+1)}{3k \log_e(k+1)} \right) |$$

ВЫЧИСЛИТЬ

$$\frac{1163962800 \ln(2) \ln(3) \ln(6) \ln(7) \ln(11) \log(5) + 3780 \ln(2) \ln(3) \ln(6) \ln(7) \ln(11) + 33264 \ln(2) \ln(3) \ln(5) \ln(7) \ln(11) + 360360 \ln(2) \ln(3) \ln(5) \ln(6) \ln(11) + 1544728 \ln(3) \ln(5) \ln(6) \ln(7) \ln(11) + 34459545 \ln(2) \ln(5) \ln(6) \ln(7) \ln(11) + 21998896920 \ln(2) \ln(3) \ln(5) \ln(6) \ln(7)}{48 \ln(2) \ln(3) \ln(5) \ln(6) \ln(7) \ln(11)} \approx 202365756.572586894$$

## Кількість операцій

| $n$                |          | 1 | 2  | 3  | 10  | 20  | 30   | 50   | 100   |
|--------------------|----------|---|----|----|-----|-----|------|------|-------|
| Кількість операцій | 1 спосіб | 9 | 21 | 36 | 225 | 750 | 1575 | 4125 | 15750 |
|                    | 2 спосіб | 9 | 18 | 27 | 90  | 180 | 270  | 450  | 900   |