

**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 ІІІ-03  
Пашковський Євгеній Сергійович  
номер у списку групи: 18

Перевірила:

Сергієнко А. А.

## 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 заданому **n**, для якого результат обчислення може бути коректно представлений типом **double**.
5. Результуючі дані вивести у форматі з сімома знаками після крапки.

Варіант 18:

1 8 .	$P = \prod_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^i (j + \sin(j))}{i^2 + 1}$
-------------	--

## *Перший спосіб*

### Текст програми

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main () {
    int n = 0;
    int c = 0;

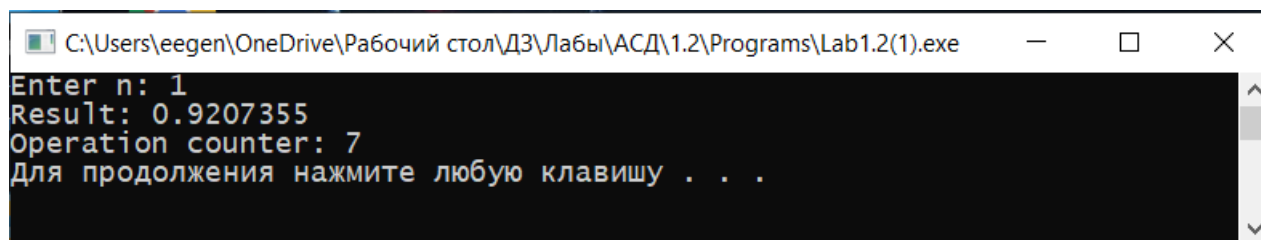
    while(n <= 0){
        printf("Enter n: ");
        scanf("%d", &n);
    }

    double result = 1;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        double sum = 0;
        for (int j = 1; j <= i; j++) {
            sum += j + sin(j);
            c += 3;
        }
        result *= sum / (i * i + 1);
        c += 4;
    }

    printf("Result: %.7f\n", result);
    printf("Operation counter: %d\n", c);

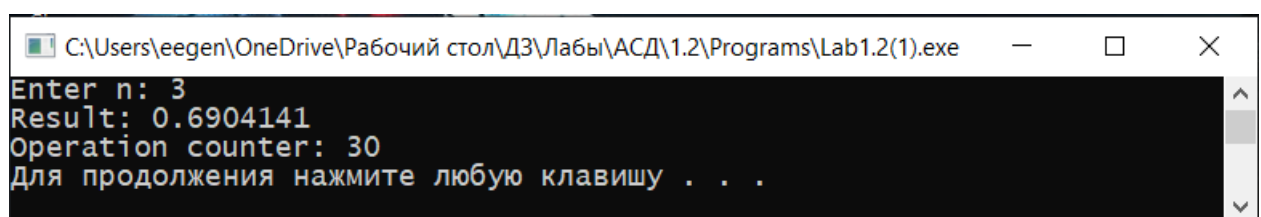
    system("pause");
    return 0;
}
```

## Тестування програми



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the file path: C:\Users\eeegen\OneDrive\Рабочий стол\ДЗ\Лабы\АСД\1.2\Programs\Lab1.2(1).exe. The window has standard minimize, maximize, and close buttons. The command prompt displays the following text: "Enter n: 1", "Result: 0.9207355", "Operation counter: 7", and "Для продолжения нажмите любую клавишу . . .". A vertical scrollbar is visible on the right side of the text area.

```
C:\Users\eeegen\OneDrive\Рабочий стол\ДЗ\Лабы\АСД\1.2\Programs\Lab1.2(1).exe
Enter n: 1
Result: 0.9207355
Operation counter: 7
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```



A screenshot of a Windows command prompt window, similar to the one above. The title bar shows the same file path: C:\Users\eeegen\OneDrive\Рабочий стол\ДЗ\Лабы\АСД\1.2\Programs\Lab1.2(1).exe. The command prompt displays the following text: "Enter n: 3", "Result: 0.6904141", "Operation counter: 30", and "Для продолжения нажмите любую клавишу . . .". A vertical scrollbar is visible on the right side of the text area.

```
C:\Users\eeegen\OneDrive\Рабочий стол\ДЗ\Лабы\АСД\1.2\Programs\Lab1.2(1).exe
Enter n: 3
Result: 0.6904141
Operation counter: 30
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

## *Другий спосіб*

### **Текст програми**

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main () {
    int n = 0;
    int c = 0;

    while(n <= 0){
        printf("Enter n (>0): ");
        scanf("%d", &n);
    }

    double result = 1;

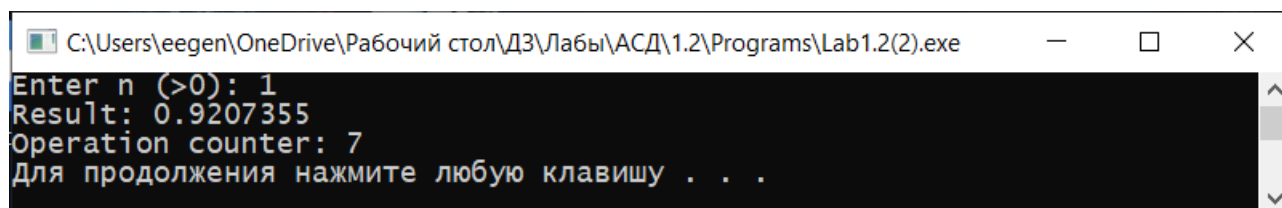
    double Z = 0;
    double D = 0;

    for (int i = 1; i <= n; i++){
        Z += i + sin(i);
        c += 3;
        D = i * i + 1;
        c += 2;
        result *= Z / D;
        c += 2;
    }

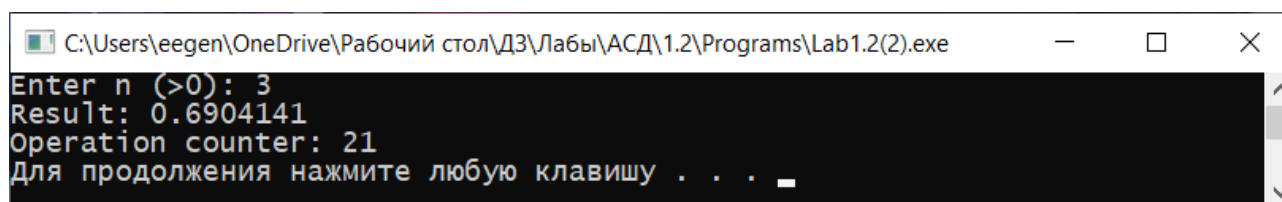
    printf("Result: %.7f\n", result);
    printf("Operation counter: %d\n", c);

    system("pause");
    return 0;
}
```

## Тестування програми



```
C:\Users\eeegen\OneDrive\Рабочий стол\ДЗ\Лабы\АСД\1.2\Programs\Lab1.2(2).exe
Enter n (>0): 1
Result: 0.9207355
Operation counter: 7
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```



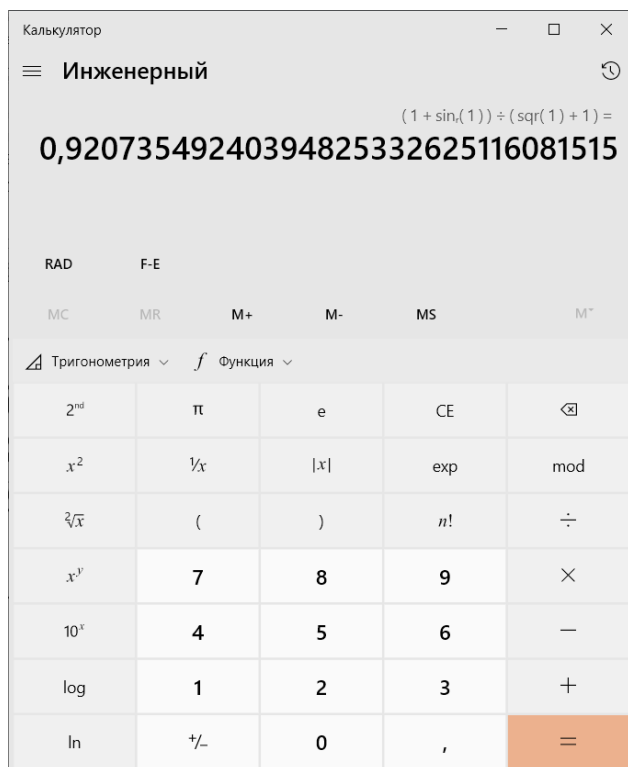
```
C:\Users\eeegen\OneDrive\Рабочий стол\ДЗ\Лабы\АСД\1.2\Programs\Lab1.2(2).exe
Enter n (>0): 3
Result: 0.6904141
Operation counter: 21
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

**Таблиця**

$n$		1	2	3	10	20	30	50	100
Кількість операцій	1 спосіб	7	17	30	205	710	1515	4025	15550
	2 спосіб	7	14	21	70	140	210	350	700

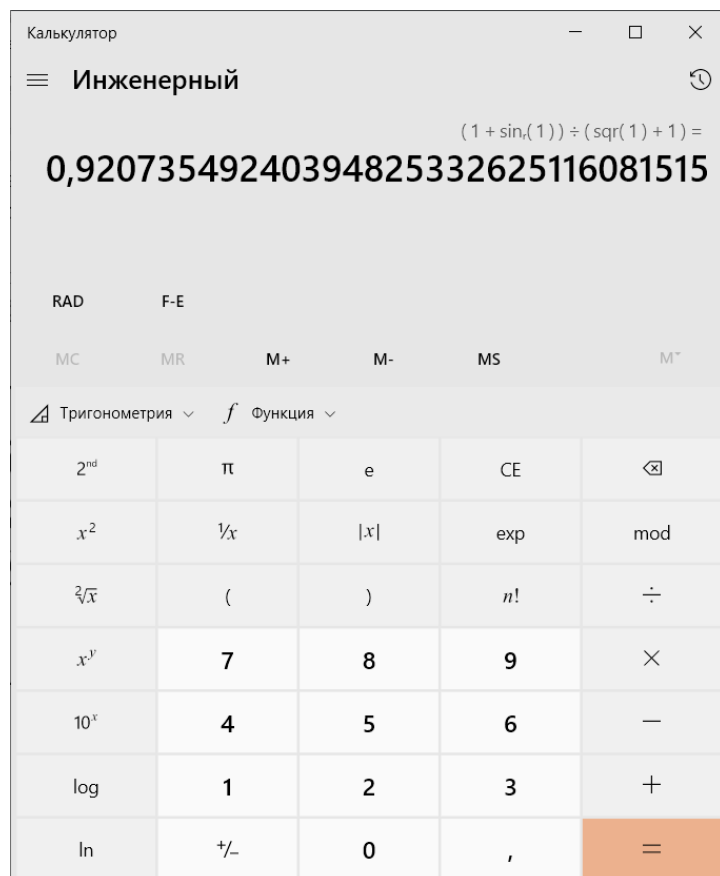
## Перевірка значень на калькуляторі

**n = 1:**



**n = 3:**

1) i = 1





2)  $i = 2$

Калькулятор

Инженерный Журнал Память

$(1 + \sin_i(1) + 2 + \sin_i(2)) \div (\text{sqr}(2) + 1) =$   
**0,95015368232671564040970443750841** **0,92073549240394825332**  
**625116081515**

RAD F-E

MC MR M+ M- MS

Тригонометрия Функция

$2^{\text{nd}}$	$\pi$	e	CE	$\langle \boxtimes \rangle$
$x^2$	$1/x$	$ x $	exp	mod
$\sqrt[n]{x}$	(	)	$n!$	$\div$
$x^y$	7	8	9	$\times$
$10^x$	4	5	6	$-$
log	1	2	3	$+$
ln	$\pm/-$	0	,	<b>=</b>

3)  $i = 3$

Калькулятор

Инженерный Журнал Память

$(1 + \sin_i(1) + 2 + \sin_i(2) + 3 + \sin_i(3)) \div (\text{sqr}(3) + 1) =$   
**0,78918884196934454241492669903502** **0,95015368232671564040**  
**970443750841**

RAD F-E

MC MR M+ M- MS

Тригонометрия Функция

$2^{\text{nd}}$	$\pi$	e	CE	$\langle \boxtimes \rangle$
$x^2$	$1/x$	$ x $	exp	mod
$\sqrt[n]{x}$	(	)	$n!$	$\div$
$x^y$	7	8	9	$\times$
$10^x$	4	5	6	$-$
log	1	2	3	$+$
ln	$\pm/-$	0	,	<b>=</b>

4) перемножуємо значення, отримані при  $i = 1, 2, 3$  (що були збережені у пам'ять)

Калькулятор

Инженерный

ЖурналПамять

0,92073549240394825332625116081515 × 0,95015368232671564040970443750841 × 0,78918884196934454241492669903502 = >

0,69041413899082289741681076855601

RADF-E

MCMRM+M-MS

ТригонометрияФункция

$2^{nd}$	$\pi$	e	CE	$\leftarrow$
$x^{-2}$	$1/x$	$ x $	exp	mod
$\sqrt[n]{x}$	(	)	n!	$\div$
$x^y$	7	8	9	$\times$
$10^x$	4	5	6	$-$
log	1	2	3	$+$
ln	$\pm/$	0	,	$=$

0,78918884196934454241492669903502

0,95015368232671564040970443750841

0,92073549240394825332625116081515