

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЗВІТ

Про виконання лабораторної роботи № 3

З дисципліни

«Дискретна математика»

Студентки групи ІТ-11

Проців Роксолани Василівни

Прийняв викладач

Юринець Р.В.

Елементи комбінаторного аналізу

Мета роботи: Вивчення основних правил комбінаторного аналізу, обчислення кількості розміщень та сполучень, застосування бінома Ньютона, розв'язування рекурентних рівнянь.

Хід роботи:

Варіант №20

Завдання 1 Є колода з 52 карт. Визначити кількість комбінацій для заданих операцій. Скількома способами можна витягнути з колоди 3 карти різних мастей (враховуючи порядок)?

У колоді є по 13 карт кожної масті, оскільки потрібно витягнути 3 карти різних мастей то будемо мати

$$A_{13}^1 \cdot A_{13}^1 \cdot A_{26}^1 = 13 \cdot 13 \cdot 26 = 4\,394$$

Завдання 2 Визначити кількість комбінацій для заданих операцій: На дошці написано 7 іменників, 5 дієслів та 2 прикметники. Для речення треба вибрати по одному слову кожної з цих частин мови. Скількома способами це можна зробити?

$$C_7^1 \cdot C_5^1 \cdot C_2^1 = 7 \cdot 5 \cdot 2 = 70$$

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

uint64_t f(uint64_t n)// обчислення факторіалу (unsigned long long беззнаковий цілий тип)
{
    uint64_t F = 1;

    for (int i = 1; i <= n; ++i)
    {
        F *= i;
    }
    return F;
}
int Combin(int b, int m)
{
    int res = (f(b) / (f(m) * f(b - m)));
    return res;
}
uint64_t Rosm(uint64_t n, uint64_t r)
{
    uint64_t res = (f(n) / f(n - r));
    return res;
}

int main()
{
    uint64_t A1, A2, S1;
    A1 = Rosm(13, 1);
    A2 = Rosm(26, 1);
    S1 = A1 * A1 * 26;
```

```

int C1, C2, C3, S2;
C1 = Combin(7, 1);
C2 = Combin(5, 1);
C3 = Combin(2, 1);
S2 = C1 * C2 * C3;
cout << fixed;
cout << "-----" << endl;
cout << "|" << setw(5) << "Task" << "|" <<
    << setw(7) << "Result" << " |" << endl;
cout << "-----" << endl;
cout << "|" << setw(2) << 1
    << " |" << setw(7) << S1
    << " |" << endl;
cout << "|" << setw(2) << 2
    << " |" << setw(7) << S2
    << " |" << endl;
cout << "-----" << endl;
}

```

```

Microsoft Visual Studio Debug Console

-----
| Task| Result |
-----
| 1   | 4394  |
| 2   | 70    |
-----

C:\Users\User\source\repos\дискретна\Dyskretna 3\Debug
Press any key to close this window . . .

```

Завдання 3 Задано поліном: $b d e (a \cdot x + c \cdot y)$ за допомогою бінома Ньютона. Визначити у розкладанні бінома Ньютона коефіцієнт C , який відповідає елементу $f g C \cdot x^f \cdot y^g$

Параметри для завдання:

$(8y^3 - 3x^5)^{19}$	$Cx^{36} \cdot y^{35}$
----------------------	------------------------

$$\sum_{i=0}^{19} C_{19}^i \cdot 8^i \cdot x^{3i} \cdot 3^{19-i} \cdot y^{5(19-i)}$$

$i=12$

$$C = C_{19}^{12} \cdot 8^{12} \cdot 3^7$$

```
#include <iostream>
```

```

#include <iomanip>

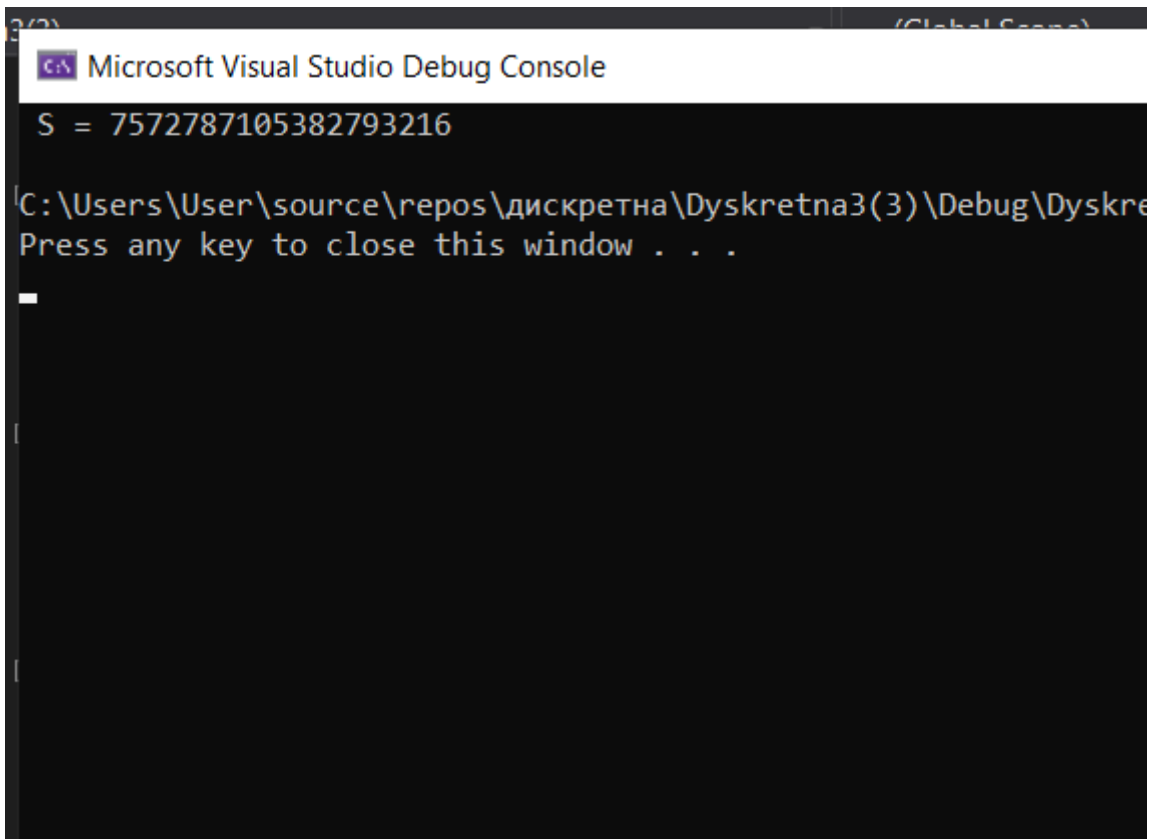
using namespace std;

long long fact(int m)
{
    long long F = 1;

    for (int i = 1; i <= m; ++i)
    {
        F *= i;
    }
    return F;
}

int combination(int n, int r) {
    int c;
    c = ((fact(n)) / ((fact(r)) * (fact(n - r))));
    return c;
}
//
int main()
{
    long long C, S;
    C = combination(19, 12);
    S = C * pow(8, 12) * pow(3, 7);
    cout << " S = " << S << endl;
}

```



The screenshot shows the Microsoft Visual Studio Debug Console window. The title bar reads "Microsoft Visual Studio Debug Console". The console output displays the result of the calculation: "S = 7572787105382793216". Below this, the file path "C:\Users\User\source\repos\дискретна\Dyskretna3(3)\Debug\Dyskre" is visible, followed by the prompt "Press any key to close this window . . .". A small white cursor is visible on the line following the prompt.

Завдання 4: Знайти розв'язок рекурентного рівняння $b \cdot a_n = c \cdot a_{n-1} + d \cdot a_{n-2}$ із заданими початковими умовами $a_0 = k$, $a_1 = m$. Значення параметрів b , c , d , k , m наведено у таблиці 2.

Розв'язати однорідне лінійне рекурентне рівняння $b \cdot a_n = c \cdot a_{n-1} + d \cdot a_{n-2}$ за початкових умов $a_0 = k$, $a_1 = m$. Знайти a_2 . Виразити аналітично a_n . Коефіцієнти записати у вигляді нескоротних дробів.

b	c	d	k	m
3	-4	-1	10	16

$$3a_n = -4a_{n-1} - a_{n-2} \quad a_0 = 10, a_1 = 16$$

$$3r^2 + 4r + 1 = 0$$

$$r_1 = -1, \quad r_2 = -\frac{1}{3}$$

$$a_n = (-1)^n B_1 + \left(-\frac{1}{3}\right)^n B_2$$

$$\begin{cases} B_1 + B_2 = 10 \\ -B_1 - \frac{B_2}{3} = 16 \end{cases}$$

$$B_1 = -29$$

$$B_2 = 39$$

$$a_n = (-1)^n \cdot (-29) + \left(-\frac{1}{3}\right)^n \cdot 39$$

$$a_1 = (-1) \cdot (-29) + \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot 39 = 16$$

$$a_2 = (-1)^2 \cdot (-29) + \left(-\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 39 = -29 \cdot \frac{1}{9} \cdot 39 = -\frac{74}{3}$$

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

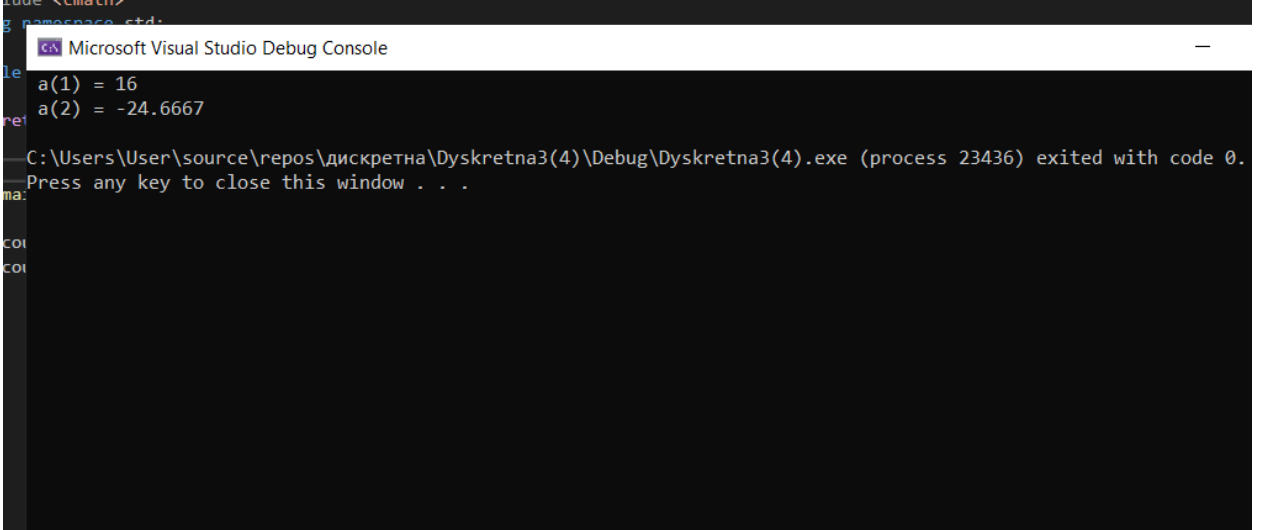
double a(const int n)
{
```

```

    return pow((-1.), n) * (-29) + pow((-1/3.), n) * 39;
}

int main()
{
    cout << " a(1) = " << a(1) << endl;
    cout << " a(2) = " << a(2) << endl;
}

```



The screenshot shows the Microsoft Visual Studio Debug Console window. The output of the program is displayed as follows:

```

a(1) = 16
a(2) = -24.6667
C:\Users\User\source\repos\дискретна\Dyskretna3(4)\Debug\Dyskretna3(4).exe (process 23436) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .

```

Висновок: я вивчила основні правила комбінаторного аналізу, обчислення кількості розміщень та сполучень, застосування бінома Ньютона, розв'язування рекурентних рівнянь.