

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”
Кафедра систем штучного інтелекту

Звіт
Лабораторна робота №6
З дисципліни:
Дискретна математика

Виконав
Студент групи КН-113
Черній Юрій Миколайович
Викладач:
Мельникова Н.І.

Варіант 15.

1. Скількома способами можна розставити:

а) 15 чоловік в шеренгу;

б) 5 червоних, 3 зелені і 4 сині кубика в ряд?

Розв'язання.

а) $15! = 1307674368000$.

б) усього $12!$ перестановок, але $3!$ перестановок не відрізняються між собою, також – $5!$ та $4!$ перестановки однакові, тому різних способів буде:

$$P_{12}^{3,4,5} = \frac{12!}{3! \cdot 4! \cdot 5!} = 27\,720.$$

Скільки різних п'ятицифрових чисел можна утворити з семи цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

Розв'язання.

Першу цифру можна обрати 7 способами, наступні п'ять – також 7. Отже це є розміщення з повторюваннями - 7^5 різних п'ятицифрових чисел можна утворити. $7^5 = 16807$.

3. На площині 12 точок розміщені так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки прямих можна провести через ці точки?

Розв'язання.

Отже у нас утворився 12-кутник. Нам потрібно знайти кількість усіх можливих діагоналей $(n(n-3)/2)$ та кількість його сторін. У нього 12 сторін та $(12(12-3)/2)$ можливих діагоналей. $S = 12 + 54 = 66$.

Або ж $C_{12}^2 = 66$.

4. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи, якщо начальник лабораторії і головний інженер одночасно їхати не можуть?

Розв'язання.

Нам потрібно вибрати 5 співробітників із 25, тому це є сполучення. $C_{25}^5 = \frac{25!}{5! \cdot (25-5)!}$.

Якщо начальник лабораторії і головний інженер одночасно їхати не можуть, то потрібно відняти C_{23}^3 .

В результаті $C_{25}^5 - C_{23}^3$.

5. Скількома способами можна поділити 10 зошитів у клітку та 12 зошитів у лінійку між шістьма студентами так, щоб по одному зошиту у клітинку та по одному зошиту у лінійку було у кожного?

Розв'язання.

З початку роздамо по одному зошиту у лінійку кожному студенту, між останніми 6 зошитами введемо 5 роздільників, так щоб кількість зошитів до першого з них були для першого студента, кількість зошитів між першим та другим роздільником – для другого студента, після другого роздільника – для третього студента і так далі. Тоді кількість різних способів отримання зошитів буде дорівнювати кількості можливих варіантів вибору 5 міст для роздільників з 11: C_{11}^5 . Відповідно зробимо для зошитів в клітинку: C_9^5 . Загалом у нас вийде $C_{11}^5 + C_9^5 = \frac{11!}{5! \cdot (11-5)!} + \frac{9!}{5! \cdot (9-5)!} = 462 + 126 = 588$.

6. В гуртожиток необхідно поселити у три двомісні кімнати, та чотири трьохмісні кімнати 18 дівчат. Скількома способами можна розподілити дівчат у кімнати, якщо має значення тільки хто з ким буде в одній кімнаті?

Розв'язання.

Розподілимо дівчаток по кімнатах. Це буде неупорядковане розбиття. $N \frac{18!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 3! \cdot 3! \cdot 3!}$.

7. У бібліотеці усього 40 різних книг з математики, в яких можуть бути розділи за темами першого, другого та третього семестрів з курсу „Вища математика”. У 28 книгах є інформація за перший семестр, у 24 – за другий, у 15 – за третій; у 18 – за перший та другий, у 11 – за перший та третій, у 9 – за другий та третій; у 7 – за усі семестри. Скільки книг з математики не містять інформації з курсу вища математика? Скільки книг містить інформацію лише за перший семестр?

Розв'язання.

$N=40, S_1=28+24+15=67, S_2=18+11+9=38, S_3=7$.

$N_0 = N - S_1 + S_2 - S_3 = 40 - 67 + 38 - 7 = 4$ - книг з математики не містять інформації з курсу вища математика.

Формула:

$$\hat{N}_m = \sum_{k=0}^{n-m} (-1)^k C_{m+k}^m S_{m+k}.$$

$S_1 - 2! \cdot S_2 + (3! \cdot 2!) \cdot S_3 = 67 - 76 + 21 = 12$ - книг містить інформацію лише за перший семестр.

Завдання 2.

Задані додатні цілі числа n та r . Побудувати у лексикографічному порядку всі розміщення з повтореннями із r елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x - y)^{12}$.

Код програми 1:

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

```
int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "ukr");
    int n, r;
    cout << "Введіть n: " << endl;
    cin >> n;
    cout << "Введіть r: " << endl;
    cin >> r;
    int* mas = new int[r];
    for (int i = 0; i < r; i++)
    {
        mas[i] = 1;
        cout << mas[i] ;
    }
    cout << endl;
    int y;
    int l = r-1, k = 0;
    int p = 1;
    while (mas[0] != n || mas[r-1] != n)
    {
        if (mas[l] == n) {
            if ((mas[l - k] == n) && (mas[l] == n)) {
```

```

        y = l - k;
        k++;
        mas[l - k] += 1;
        for (;y <= l;y++) { mas[y] = 1; }
    }
    else
    {
        mas[l] = 1;
        /*if (mas[l - p] = n) {
            p++; mas[l - p] += 1;mas[l] = 1;
        }
        mas[l - p] += 1;
        if(k-1==1)*/
        mas[l - k] += 1;
    }
}

else {

    mas[l] += 1;
}
for (int i = 0; i < r; i++)
{
    cout << mas[i];

}

cout << endl;
}
cout << endl;
}

```

Результат програми:

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введ?ть n:
4
Введ?ть r:
2
11
12
13
14
21
22
23
24
31
32
33
34
41
42
43
44

```

Код програми 2:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int factorial(int k)
{
    int f = 1;
    for (int i = 1; i <= k; i++)
    {
        f = f * i;
    }
    return f;
}
int count(int m, int n)

```

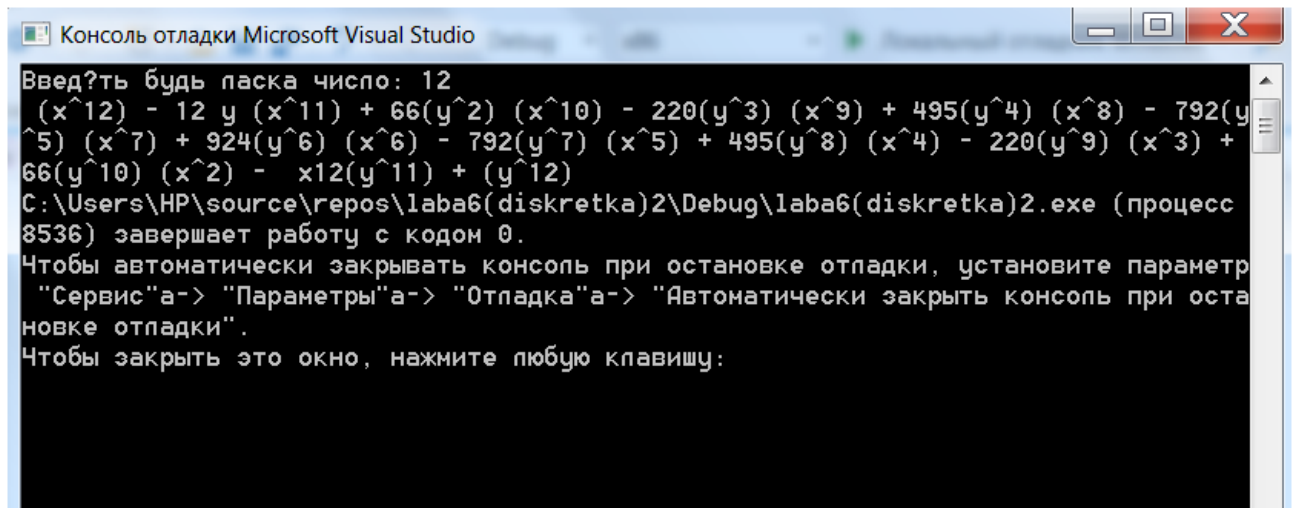
```

{
    int c;
    c = factorial(m) / (factorial(n) * factorial(m - n));
    return c;
}
int main()
{
    int o = 0;
    setlocale(LC_CTYPE, "ukr");
    int number;
    cout << "Введіть будь ласка число: ";
    cin >> number;
    for (int i = 0; i <= number; i++)
    {

        if ((number - i) == 1)
        {
            cout << " x";
        }
        if (count(number, i) != 1)
        {
            cout << count(number, i);
        }
        if (i != 0 && i != 1)
        {
            cout << "(y^" << i << ")";
        }
        if (i == 1)
        {
            cout << " y";
        }
        if ((number - i) != 0 && (number - i) != 1)
        {
            cout << " (x^" << number - i << ")";
        }
        if (i != number)
        {
            if (o == 1) { cout << " + "; o = 0; goto lol;}
            if (o == 0) { cout << " - "; o = 1; goto lol; }
        }
        lol;;
    }
    return 0;
}

```

Результат:



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введ?ть будь ласка число: 12
(x^12) - 12 y (x^11) + 66(y^2) (x^10) - 220(y^3) (x^9) + 495(y^4) (x^8) - 792(y^5) (x^7) + 924(y^6) (x^6) - 792(y^7) (x^5) + 495(y^8) (x^4) - 220(y^9) (x^3) + 66(y^10) (x^2) - x12(y^11) + (y^12)
C:\Users\HP\source\repos\laba6(diskretka)2\Debug\laba6(diskretka)2.exe (процесс 8536) завершает работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, установите параметр "Сервис"а-> "Параметры"а-> "Отладка"а-> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу:
```

Висновок: набув практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.