

## Лабораторна робота №3

### Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

#### Зміст роботи:

#### Варіант №9

1. Скількома способами можна розставити 4 однакових книжки з алгебри і 5 різних з геометрії так, щоб усі книги з геометрії стояли разом?

Так як всі книжки з алгебри однакові, то їх можна поставити на полицю будь-яким 1 способом.

Розставити 5 різних книжок з геометрії з 5 можна  $P_5 = 120$  способами.

Розставити 2 блоки (блок «алгебра і блок «геометрія») сожна двома способами.

Отже  $1 \cdot 120 \cdot 2 = 240$  способів.

2. У класі тридцять учнів. Скількома способами можна серед них вибрати старосту та його заступника?

З 30 учнів старосту мона обрати 30 способами, а з 29 учнів, враховуючи, що староста обраний, заступника можна обрати 29 способами.

Всього таких способів  $30 \cdot 29 = 870$ .

3. Скільки наборів з 10 цукерок можна скласти, якщо у продажу їх 6 сортів?

$$C_{10}^6 = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = \frac{6! \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{6! \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 210$$

4. На площині дано три точки: А, В, С. Проведемо через точку А - 5 прямих, через В - 3 прямих, через С - 7 прямих. Причому у сукупності ці прямі є прямими загального положення, тобто жодні дві з них не паралельні і жодні три з них не перетинаються в одній точці (крім точок А, В, С), а також немає прямих, що проходять через дві з цих трьох точок. Знайти кількість трикутників, вершини яких є точками перетину цих прямих і не збігаються з точками А, В, С.

Кількість точок перетину прямих з точки А з прямими з точки В дорівнює  $5 \cdot 3 = 15$ ; з точки А і точки С -  $5 \cdot 7 = 35$ ; з точки В і точки С -  $3 \cdot 7 = 21$ .

Тому кількість трикутників з вершинами в цих точках дорівнює  $15 \cdot 35 \cdot 21 = 11025$

					ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр3		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Сірик А. Ю.			Звіт з лабораторної роботи №3	Літ.	Арк.
Перевір.		Колос К.Р.					1
Керівник		Морозов А.В.				ФІКТ Гр. КБ-2-2	
Н. контр.							
Зав. каф		Єфіменко. А.А.					

5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні шести цифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 6 та 8 одночасно, але вони не стоять поруч.

Блок «68» або блок «86» можуть займати по 5 позицій кожний (68....; .68...; ..68..; ...68.; ....68), тобто всього 10 позицій.

Тоді інші 7 цифр на 4 залишених місцях можна розташувати  $A_7^4$  способами.

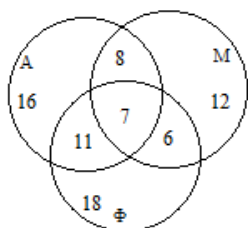
$$\text{Всього таких чисел буде } 10 \cdot A_7^4 = \frac{10 \cdot 7!}{4!} = \frac{10 \cdot 4! \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{4!} = 2100.$$

6. У групі 20 чоловік. Їх необхідно поділити на п'ять коаліцій, в яких повинно бути 3, 3, 3, 4 та 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?

$$\begin{array}{ll} 3 \text{ з } 20 & C_{20}^3 \\ 3 \text{ з } 17 & C_{17}^3 \\ 3 \text{ з } 14 & C_{14}^3 \\ 4 \text{ з } 11 & C_{11}^4 \\ 7 \text{ з } 7 & C_7^7 \end{array}$$

$$C_{20}^3 \cdot C_{17}^3 \cdot C_{14}^3 \cdot C_{11}^4 \cdot C_7^7 = \frac{20!}{17! \cdot 3!} \cdot \frac{17!}{14! \cdot 3!} \cdot \frac{14!}{11! \cdot 3!} \cdot \frac{11!}{7! \cdot 4!} \cdot 1 = 93117024000$$

7. У класі навчається 40 учнів. Із них мають трійки з англійської мови 16 учнів, з математики – 12, з фізики – 18. Мають трійки з фізики та англійської мови – 11 учнів, з математики та англійської мови – 8, з математики та фізики – 6. А 7 учнів мають трійки по всім цим предметам. Скільки учнів навчаються без трійок з цих предметів? Скільки мають лише по дві трійки з цих предметів?



а) Без

трійок:

$$16 + 12 + 18 - 11 - 8 - 6 + 7 = 28$$

40 - 28 = 12 – навчаються без трійок

б) По дві трійки:

$$16 + 18 + 12 - 8 - 11 - 6 = 21$$

40 - 21 = 19 – мають лише по дві трійки

**Завдання №2.** Написати програму, яка дає можливість вибору з 6 варіантів комбінацій, а саме розміщення без повторень та з повторенням, сполучення без повторень та з повторенням, перестановки звичайні та з повторенням елементів. При кожному виборі далі реалізувати:

1) введення натуральних чисел  $n$  та  $k$ , а в останньому випадку чисел  $k, n_1, n_2, \dots, n_k$  (для перестановок з повторенням);

2) виведення обраних комбінацій, а також кількості отриманих комбінацій, тобто підрахувати числа  $A_n^k, \overline{A_n^k}, C_n^k, \overline{C_n^k}, P_n, P(n_1, n_2, \dots, n_k)$  у відповідності до зробленого вибору типу наборів на екран.

*Лістинг програми:*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace Discretka3
{
    class Program
    {
        public static int Fakt(int m)
        {
            if (m == 0)
            {
                return 1;
            }
            else
            {
                return m * Fakt(m - 1);
            }
        }

        public static int Mult(int[] a)
        {
            int res = 1;
            for (int i = 0; i < a.Length; i++)
            {
                res = res * Fakt(a[i]);
            }
            return res;
        }

        static void Main(string[] args)
        {
            Console.OutputEncoding = Encoding.Unicode;
            Console.InputEncoding = Encoding.Unicode;
            Console.Write("Введіть n: ");
            int n = int.Parse(Console.ReadLine());
            Console.Write("Введіть k: ");
            int k = int.Parse(Console.ReadLine());
            int q;
            int Res;
```

		Сірик А. Ю.			ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр3	Арк.
		Колос К.Р.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

```

do
{
    Console.WriteLine("1.Розміщення без повторень");
    Console.WriteLine("2.Розміщення з повторенням");
    Console.WriteLine("3.Сполучення без повторень");
    Console.WriteLine("4.Сполучення з повторенням");
    Console.WriteLine("5.Перестановки звичайні");
    Console.WriteLine("6.Перестановки з повторенням елементів");
    Console.WriteLine("0.Вихід з програми");
    Console.Write("-> ");
    q = int.Parse(Console.ReadLine());
    switch (q)
    {
        case 1:
            Res = Fackt(n) / Fackt(n - k);
            Console.WriteLine($"Відповідь: {Res}");
            break;
        case 2:
            double res;
            res = Math.Pow(n, k);
            Console.WriteLine($"Відповідь: {res}");
            break;
        case 3:
            Res = Fackt(n) / Fackt(k) * Fackt(n - k);
            Console.WriteLine($"Відповідь: {Res}");
            break;
        case 4:
            int sum = n + k - 1;
            int fackt = Fackt(k) * Fackt(sum - k);
            Res = Fackt(sum) / fackt;
            Console.WriteLine($"Відповідь: {Res}");
            break;
        case 5:
            Res = Fackt(n);
            Console.WriteLine($"Відповідь: {Res}");
            break;
        case 6:
            Console.WriteLine("Введіть кількість елементів ->");
            int l = int.Parse(Console.ReadLine());
            int[] a = new int[l];
            for (int i = 0; i < a.Length; i++)
            {
                Console.WriteLine($"N{i + 1}=>");
                a[i] = int.Parse(Console.ReadLine());
            }
            Res = Fackt(n) / Mult(a);
            Console.WriteLine($"Відповідь: {Res}");
            break;
        default:
            Console.WriteLine("Виберіть дію представлену з переліку можливих!");
            break;
    }
} while (q != 0);
}
}
}

```

		Сірик А. Ю.			ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр3	Арк.
		Колос К.Р.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Введіть n: 4
Введіть k: 4
1.Розміщення без повторень
2.Розміщення з повторенням
3.Сполучення без повторень
4.Сполучення з повторенням
5.Перестановки звичайні
6.Перестановки з повторенням елементів
0.Вихід з програми
-> 1
Відповідь: 24
1.Розміщення без повторень
2.Розміщення з повторенням
3.Сполучення без повторень
4.Сполучення з повторенням
5.Перестановки звичайні
6.Перестановки з повторенням елементів
0.Вихід з програми
-> 2
Відповідь: 256
1.Розміщення без повторень
2.Розміщення з повторенням
3.Сполучення без повторень
4.Сполучення з повторенням
5.Перестановки звичайні
6.Перестановки з повторенням елементів
0.Вихід з програми
```

Рис.1 – Приклад виконання програмного коду

		Сірик А. Ю.			ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр3	Арк.
		Колос К.Р.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5