

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №6**

**З дисципліни**

**“Дискретна математика”**

**Виконав:**

**Студент групи КН-115**

**Попів Христина**

**Викладач: Мельникова Н.І.**

## Варіант 10

### Частина 1

1. Скількома способами можна розставити а) 10 різних книжок на полиці; б) якщо серед них є 5 однакових?

$$\text{а) } P_{10} = 10! = 3628800$$

$$\text{б) } P_{10}^5 = \frac{10!}{5!} = 30240$$

2. З команди у якої 10 плавців, вибирається четвірка, яка бере участь в естафеті з комплексного плавання (тобто кожен пливе своїм стилем). Скількома способами можна вибрати цю естафетну четвірку?

$$A_{10}^4 = \frac{10!}{6!}$$

3. Скількома способами можна розташувати 12 різних ручок у чотири однакові пенала щоб у кожному з них опинилося по 3?

А) Заповнюємо перший пенал:

$$C_{12}^3 = \frac{12!}{8!3!} = 1980$$

Б) Заповнюємо другий пенал

$$C_9^3 = \frac{9!}{6!3!} = 84$$

В) Заповнюємо третій пенал

$$C_6^3 = \frac{6!}{3!3!} = 20$$

Г) заповнюємо четвертий пенал

$$C_3^3 = 1$$

$$N = 1980 * 84 * 20 * 1 = 3326400 \text{ способів}$$

4. На футбольний турнір треба послати збірну команду в складі: тренер, його помічник, 2 асистента, 20 футболістів, лікар і 2 масажиста.

Тренерський склад може бути відібраний з 10 спеціалістів, футболісти – з 25 спортсменів, лікаря треба вибрати одного з трьох, а масажистів двох з п'яти. Скількома способами може бути укомплектована така команда ?

Розв'язання. Тренер і його помічник можуть бути вибрані з 10 спеціалістів  $A_{10}^2$  способами (оскільки вони займають різні посади). З 8 спеціалістів, що залишилися, два асистента можуть бути вибрані  $C_8^2$  способами (оскільки вони займають однакові посади). Футболісти можуть бути вибрані  $C_{25}^{20}$  способами, лікар  $C_3^1$  способами і масажисти  $C_5^2$  способами. Використовуючи правило добутку, отримаємо, що всього можливо  $A_{10}^2 \cdot C_8^2 \cdot C_{25}^{20} \cdot C_3^1 \cdot C_5^2 = 4016628000$  способів.

5. Із цифр 1,2,3,4,5,6,7,8,9 утворюються всілякі шестицифрові числа, що не містять однакових цифр. Визначити кількість таких чисел, в яких є цифри 7, 8 одночасно.

Щоб скласти таке шестицифрове число, до заданих цифр 1,2,3 треба додати три з шести цифр, що залишилися. Це можна зробити  $C_6^3$  способами. У кожному отриманому наборі з шести цифр, шляхом перестановок,  $P_6$  утворимо потрібні шестицифрові числа. Тому всього таких чисел за правилом добутку буде  $C_6^3 \cdot P_6 = 10800$

6. У групі 21 чоловік. Їх необхідно поділити на три коаліції по 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?

Розв'язання

$$\frac{21!}{7! \cdot 7! \cdot 7!} = 399072960$$

7. На базі відпочинку знаходиться 70 чоловік. З них 27 займаються в драматичному гуртку, 32 співають у хорі, 20 захоплюються спортом. Драмгурток відвідують 10 чоловік з хору, а хор – 6 спортсменів, у драмгуртку 8 спортсменів; 3 спортсмени займаються і в драмгуртку, і в хорі. Скільки чоловік не співають у хорі, не захоплюються спортом та не займаються у драмгуртку? Скільки чоловік займається лише одним з цих гуртків?

$$1) 70 - (27 + 32 + 20 - 10 - 6 - 8 + 3) = 12;$$

$$2) N = S_1 - \frac{2!}{1!1!} \cdot S_2 + S_3 \cdot \frac{3!}{1!2!} = 40 \text{ чоловік займається лише одним з цих гуртків.}$$

## Частина 2

№2. Запрограмувати за варіантом обчислення кількості розміщення (перестановок, комбінацій, алгоритму визначення наступної

лексикографічної сполуки, перестановки) та формулу Ньютона і побудувати за допомогою неї розклад за варіантом

Використовуючи алгоритм побудови лексикографічно наступної сполуки по 4 елементи множини {1, 2, 3, 4, 5, 6}. Побудувати розклад  $(x + y)^9$

Текст програми:

```
#include <iostream>
using namespace std;
bool NextSet(int* a, int n, int m)
{
    int k = m;
    for (int i = k - 1; i >= 0; --i)
        if (a[i] < n - k + i + 1)
        {
            ++a[i];
            for (int j = i + 1; j < k; ++j)
                a[j] = a[j - 1] + 1;
            return true;
        }
    return false;
}
void Print(int* a, int n)
{
    static int num = 1;
    cout << num++ << ": ";
    for (int i = 0; i < n; i++)
        cout << a[i] << " ";
    cout << endl;
}
int factorial(int a) {
    if (a == 1) {
        return a;
    }
    else if (a == 0)
    {
        return 1;
    }
    return a * factorial(a - 1);
}
long long int koef(int n, int k) {
    return factorial(k) / (factorial(n) * factorial(k - n));
}
int main()
{
    cout << endl << "\t_____FIRST_TASK_____" << endl << endl;
    int n, m, * a;
    cout << "N = "; // із скількох елементів будемо вибирати
    cin >> n;
    cout << "M = "; // по скільки елементів будемо вибирати
    cin >> m;
    a = new int[n];
    for (int i = 0; i < n; i++) // створення масиву вибірки
        a[i] = i + 1;
    Print(a, m);
    if (n >= m)
    {
        while (NextSet(a, n, m))
            Print(a, m);
    }
    cout << endl;
```

```

cout << endl << "\t_____SECOND_TASK_____" << endl;
long long int x, y;
cout << endl << "\tEnter X:";
cin >> x;
cout << "\tEnter Y:";
cin >> y;
cout << endl << "    THE RESULT : " << endl << endl;

long long int bin = 0;
int p = 9; // степінь до якого підносимо
for (int i = 0; i <= p; ++i) // обчислення бінома
{
    bin += koef(i, p) * pow(x, i) * pow(y, p - i);
}
cout << "(x + y)^9 = ";
for (int i = 0; i < p; ++i) { // розкладання
    if (i % 2) cout << " - ";
    else {
        cout << " + ";
    }
    cout << koef(i, p) << " * (x^" << i << ") * (y^" << p - i << ")";
}
cout << " = " << bin << "\n";
cout << endl << endl << endl;

return 0;
}

```

Результат виконання:

```

N = 6
M = 4
1: 1 2 3 4
2: 1 2 3 5
3: 1 2 3 6
4: 1 2 4 5
5: 1 2 4 6
6: 1 2 5 6
7: 1 3 4 5
8: 1 3 4 6
9: 1 3 5 6
10: 1 4 5 6
11: 2 3 4 5
12: 2 3 4 6
13: 2 3 5 6
14: 2 4 5 6
15: 3 4 5 6

```

```

Enter X:5
Enter Y:6

THE RESULT :

(x + y)^9 = + 1 * (x^0) * (y^9) - 9 * (x^1) * (y^8) + 36 * (x^2) * (y^7) - 8
4 * (x^3) * (y^6) + 126 * (x^4) * (y^5) - 126 * (x^5) * (y^4) + 84 * (x^6) *
(y^3) - 36 * (x^7) * (y^2) + 9 * (x^8) * (y^1) = 2357947691

```