

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

**Лабораторна робота №6**

З дисципліни

“Дискретна математика”

**Виконав:**

Студент групи КН-115

Лукавий Мар'ян

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

## Тема: Генерація комбінаторних конфігурац

Мета роботи: набути практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «грудень»; б) «робота».
2. Розклад на день містить 4 уроків. Визначити кількість таких можливих розкладів при виборі з 8 дисциплін.
3. Група складається з 10 чоловік. Скільки є способів відправити на екскурсію чотирьох чоловік з цієї групи?
4. Із групи до складу якої входять 7 хлопчиків і 4 дівчинки, треба сформувати команду з 6 чоловік так, щоб вона мала не менше двох дівчат. Скільки існує способів формування такої команди?
5. Скількома способами можна розділити виріб 8 однакових деталей з латуні та 6 однакових деталей зі сталі на трьох станках, які можуть виробляти обидва ці типа деталей, якщо хоча б по одній з цих деталей повинен зробити кожен зі станків?
6. Скількома способами можна розділити 13 різних цукерок на 3 кучки по три цукерки, та одну кучку з чотирьох цукерок?
7. До університету прийшли п'ять вчителів, які читають кожен свій предмет: фізику, хімію, математику, інформатику, історію. Диспетчерська склала розклад занять на один день по одній парі з цих предметів навмання для кафедри за фамілією вчителя, та навмання для деканату за назвою предмету. Скількома способами можна скласти такий розклад, щоб ні один з вчителів не попав на свій предмет?

## Варіант 16

- 1) Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «грудень»; б) «робота».

Розв'язання:

1)  $P_7 = 7! = 5040$  слів

2)  $P(2,1,1,1) = 6!/2!1!1! = 360$

2) Розклад на день містить 4 уроків. Визначити кількість таких можливих розкладів при виборі з 8 дисциплін.

**Розв'язання:**

Розміщення з повторенням

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}.$$

$$8!/(8-4)! = (8 * 7 * 6 * 5 * 4!)/4! = 1680$$

3) Група складається з 10 чоловік. Скільки є способів відправити на екскурсію чотирьох чоловік з цієї групи?

**Розв'язання:**

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}.$$
$$10!/(4!(10-4)!) = 210$$

4) Із групи до складу якої входять 7 хлопчиків і 4 дівчинки, треба сформувати команду з 6 чоловік так, щоб вона мала не менше двох дівчат. Скільки існує способів формування такої команди?

## Розв'язання:

Умова не менше двох дівчат при виборі з 4 означає, що або 2 або 3 або 4 дівчини можна вибирати. При цьому залишається вибрати ще 4 з 7 хлопців для 2 дівчат або 3 з 7 хлопців для 3 дівчат і 2 з 7 для 4 дівчат.

$$C(2,4) * C(4,7) + C(3,4) * C(3,7) + C(4,4) * C(2,7)$$

$$6 * 35 + 4 * 35 + 21 = 371$$

5) Скількома способами можна розділити виріб 8 однакових деталей з латуні та 6 однакових деталей зі сталі на трьох станках, які можуть виробляти обидва ці типи деталей, якщо хоча б по одній з цих деталей повинен зробити кожен зі станків?

## Розв'язання:

$$C_{n-1}^{k-1}$$

$k = 3$  - це станки. А  $n$  або 8, або 6.

$$C_7^2 \cdot C_5^2 \cdot \frac{5!}{2!3!} \cdot \frac{7!}{2!5!} = 210$$

6) Скількома способами можна розділити 13 різних цукерок на 3 кучки по три цукерки, та одну кучку з чотирьох цукерок?

Розв'язання:

$$C_n^{n_1, n_2, \dots, n_k}(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!}.$$

$$13! / 3!3!3!4! = 1201200$$

7) До університету прийшли п'ять вчителів, які читають кожен свій предмет: фізику, хімію, математику, інформатику, історію. Диспетчерська склала розклад занять на один день по одній парі з цих предметів навмання для кафедри за фамілією вчителя, та навмання для деканату за назвою предмету. Скількома способами можна скласти такий розклад, щоб ні один з вчителів не попав на свій предмет?

Розв'язання:

$$= N! \left( 1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots + \frac{(-1)^N}{N!} \right)$$

$$5!(1 - 1/1! + 1/2! - 1/3! + 1/4! - 1/5!) = 44;$$

$$5! = 120;$$

$$44 * 120 = 5280$$

## Завдання №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

### Варіант № 16

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

```

#include <iostream>
int fact(int N)
{
    if(N < 0)
        return 0;
    if (N == 0)
        return 1;
    else
        return N * fact(N - 1);
}
int C(int n, int k) {
    if (n == k || k == 0) {
        return 1;
    }
    std::cout << fact(n)/(fact(k)*( fact(n-k) ));
}
int power(char* ab,int p) {
    if(p==0) {
        std::cout << " ";
    } else if(p == 1) {
        std::cout << ab;
    }else if(p>1) {
        std::cout << ab << "^" << p;
    }
    return 0;
}
int Binom(int n) {
    std::cout << "(a+b)^" << n << " = ";
    for (int i = 0,j=n; i < n+1; i++) {
        C(n,i);
        power("a", j);
        power("b", i);
        if(i <= n-1) {
            std::cout << "+";
        }
        j--;
    }
}

```

```

    return 0;
}
int main() {
    std::cout << std::endl;
    Binom(12);
    std::cout << std::endl;
    return 0;
}

```

```

#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

void Print(int* a, int n)
{
    static int num = 1;
    cout << "\t\t\t" << num++ << ": ";
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        cout << a[i] << " ";
    }
    cout << endl;
}

bool Set(int* a, int n, int m)
{
    int j = m - 1;
    while (j >= 0 && a[j] == n) j--;
    if (j < 0) return false;
    if (a[j] >= n) j--;
    a[j]++;
    if (j == m - 1) return true;
    for (int k = j + 1; k < m; k++) {
        a[k] = 1;
    }
    return true;
}

int main()
{

```



```
int main()
{

    int n, m, * a;
    n=3;
    m = 4;
    int size = 4;
    a = new int[size];
    for (int i = 1; i < size; i++) {
        a[i] = 1;
    }
    Print(a, m);
    while (Set(a, n, m)) {
        Print(a, m);
    }
    cout << endl;

    return 0;
}
```