

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій Кафедра систем
штучного інтелекту

Лабораторна робота №5 з курсу
“Дискретна математика”

Виконав: ст. гр. КН-113

Байдич Володимир

Викладач: Мельникова Н.І

Мета роботи:

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

Варіант № 2

Завдання№1

Кожен день, протягом 10 днів, клієнт брав з картки гроші а) 3 дні у сумі 100 грн, 5 днів у сумі 50 грн., 2 дня у сумі 20 грн; б) кожен день різну суму 5, 10, 15,..., 50 грн. Скількома способами він це міг зробити?

Розв'язання:

а) усього $10!$ перестановок, але $3!$ перестановок не відрізняються між собою тому, що в три дні сума однакова – 100 грн, також – $5!$ та $2!$ перестановки однакові, тому різних способів буде:

$P = 10! / (3! * 5! * 2!)$; б) усього 10 днів ($n=10$), і в усі ці дні клієнт брав гроші ($m=10$), кожен день різну суму, тобто має значення лише в який день була яка сума, тому маємо перестановку: $P_{10} = 10! = 3628800$.

Завдання№2

Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з дев'яти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

Розв'язання.

З дев'яти цифр ($n=9$) необхідно вибрати – п'ять ($m=5$), причому цифри у числі можуть повторюватися, і має значення в якому порядку вони записані, тому усього можливо утворити: $A_9^5 = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 15120$ чисел.

Завдання№3 .

Команда з п'яти чоловік виступає на змаганнях, у яких бере участь ще 20 спортсменів. Скількома способами можуть бути розподілені місця, зайняті членами цієї команди, за умови, що жодне з них не може бути поділено, та немає значення, як місця будуть поділені між членами команди?

Розв'язання

Всього 25 чоловік. Перше місце: $25!/1!(25!-1!)=25$. Друге місце: $24!/1!(24!-1!)=24$. Третє місце: $23!/1!(23!-1!)=23$, і так з 5 членами учасників команди В загальному $25*24*23*22*21=6\,375\,600$ способів

Завдання№4

Комісія складається з голови, його заступника, та ще трьох чоловік. Скількома способами можна вибрати таку комісію з 7 чоловік?

Розв'язання. З початку з 7 чоловік виберемо голову – маємо 7 способів, потім з шести залишених чоловік – його заступника – 6 способів, потім з п'яти – трьох чоловік $5!/3!(5!-3!)=10$ способів . За теоремою добутку загальна кількість способів буде: $7*6*10=420$

Завдання№5

Скількома способами можна розставити 5 різних книжок з математики і 3 різні книжки з фізики, щоб усі книжки з фізики стояли поруч? Розв'язання. Об'єднаємо книжки з фізики умовно в одну, тоді всіх книг 6 і Р6 перестановок. Книжки з фізики можна розставити «всередині» нової книги Р3 способами. Всього за правилом добутку, отримаємо: $P_6 * P_3 = 6!*3!=4320$ способів.

Завдання№6 Вісім авторів мають писати книгу з шістнадцятьма розділів. Скількома способами можна розподілити матеріал між авторами, якщо два чоловіки напишуть по три розділи, чотири – по два та двоє – по одному розділу книги? З початку виберемо 3 групи,

це можливо зробити $8^3 = 512$ способами, потім розіб'ємо авторів на три групи, це буде не упорядковане розбиття, тобто маємо:
 $8!/(2! \cdot 4! \cdot 2!) = 420$ Далі за правилом добутку отримаємо – $512 \cdot 420 = 215040$ різних способів.

Завдання №7

Якщо відомо, що кожен учень у школі вивчає принаймні одну із іноземних мов, знайдіть загальну кількість учнів у школі, якщо відомо, що англійську мову вивчають 28 учнів, французьку – 23 учні, німецьку – 21 учень, англійську та французьку – 12 учнів, англійську та німецьку – 8 учнів, французьку та німецьку – 7 учнів, всі три мови – 5 учнів. Розв'язання. За формулою включень та виключень маємо:
 $N = ?$, $N_0 = 0$, $S_1 = 28 + 23 + 21 = 72$, $S_2 = 12 + 8 + 7 = 27$, $S_3 = 5$, $N = N_0 + S_1 - S_2 - S_3 = 0 + 72 - 27 - 5 = 40$ всього учнів.

```

#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    int kil;
    int f;

    cout<<"Enter kilkist: ";
    cin>>kil;
    int mas[kil];
    f=kil-1;
    for(int i=0;i<kil;i++)
    {
        mas[i]=1;
        cout<<mas[i]<<" ";
    }
    cout<<endl;
    for(int i=0;i<pow(kil,kil-1);i++)
    {
        while(mas[f]!=kil)
        {
            mas[f]++;
            for (int j=0; j<kil;j++)
                cout<<mas[j]<<" ";
            cout<<endl;
        }
        while(mas[f]==kil)
        {
            mas[f]=1;
            f--;
        }
        mas[f]++;
    }
    if (i!=pow(kil,kil-1)-1)
    {
        for (int j=0;j<kil;j++)
            cout<<mas[j]<<" ";
        cout<<endl;

        f=kil-1;
    }
}
return 0;

```

```

#include <iostream>
using namespace std;
int factorial(int n){
    int rez=1;
    for(int i=1; i<=n;i++){
        rez*=i;
    }
    return rez;
}
int perestanovka(int m, int n)
{
    return factorial(n) / (factorial(m) * factorial(n - m));
}
void binom(char x, char sign, char y, int n)
{
    int temp = 0;
    if (sign == '-') {
        for (int i = 0; i < n + 1; i++) {
            if (i % 2 == 1)
                cout << " - ";
            else
                cout << " + ";
            cout << perestanovka(temp++, n) << x << "^" << n - i << "*" << y << "^" << i;
        }
    }
    else if(sign == '+')
    {
        for (int i = 0; i < n + 1; i++) {
            cout << " + " << perestanovka(temp++, n) << x << "^" << n - i << "*" << y << "^" << i;
        }
    }
    else
    {
        for (int i = 0; i < n + 1; i++) {
            cout << " + " << perestanovka(temp++, n) << x << "^" << n - i << "*" << y << "^" << i;
        }
    }
    else
    {
        cout << "Error";
    }
}
int main(){
    int l;
    cin >> l;
    binom('x', '-', 'y', 5);
}

```