МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра комп’ютерної інженерії та електроніки

ЗВІТ
ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
з навчальної дисципліни
«Ймовірнісно-статистичні методи інформаційних технологій»

Тема «Елементи комбінаторики. Класичне визначення ймовірності. Застосування комбінаторики для розрахунку ймовірностей»

Здобувач освіти гр. КН-24-1, Бояринцова П. С.
Викладач Сидоренко В. М.

Кременчук 2025

Тема. Елементи комбінаторики. Класичне визначення ймовірності. Застосування комбінаторики для розрахунку ймовірностей

Мета: набути практичних навичок у розв'язанні задач з комбінаторики.

1.1 Постановка завдання.

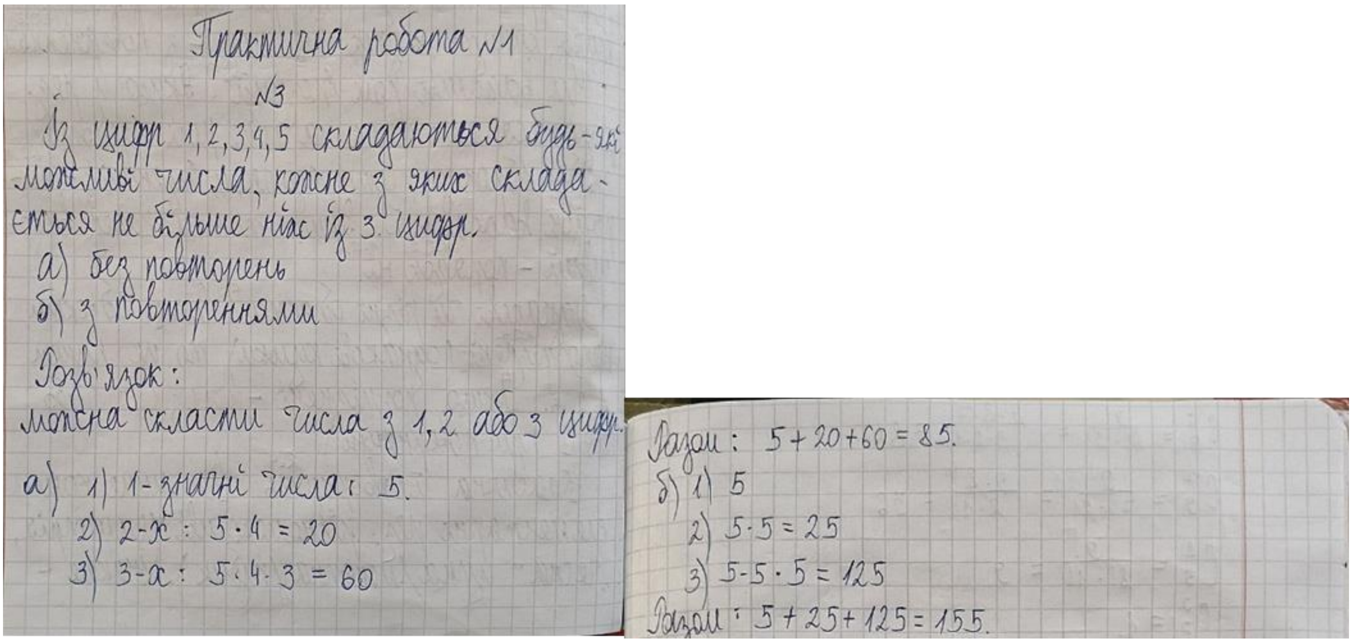
Ознайомитися з теоретичними відомостями з теми. Виконати індивідуальні завдання згідно з варіантом. Відповісти на контрольні питання.

1.2 Розв'язання задачі згідно зі своїм варіантом.

Задача 3. Із цифр 1, 2, 3, 4, 5 складаються будь-які можливі числа, кожне з яких складається не більше, ніж із 3 цифр. Скільки можливо скласти таких цифр, якщо (рис. 1):

а) повторення цифр у числах не дозволяється;

б) дозволяється повторення чисел?



Практична робота №1

№3

Із цифр 1, 2, 3, 4, 5 складаються будь-які можливі числа, кожне з яких складається не більше ніж із 3 цифр.

а) без повторень

б) з повтореннями

Розв'язок:

можна скласти числа з 1, 2 або 3 цифр.

а) 1) 1-значні числа: 5.

2) 2-х: $5 \cdot 4 = 20$

3) 3-х: $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$

Разом: $5 + 20 + 60 = 85$.

б) 1) 5

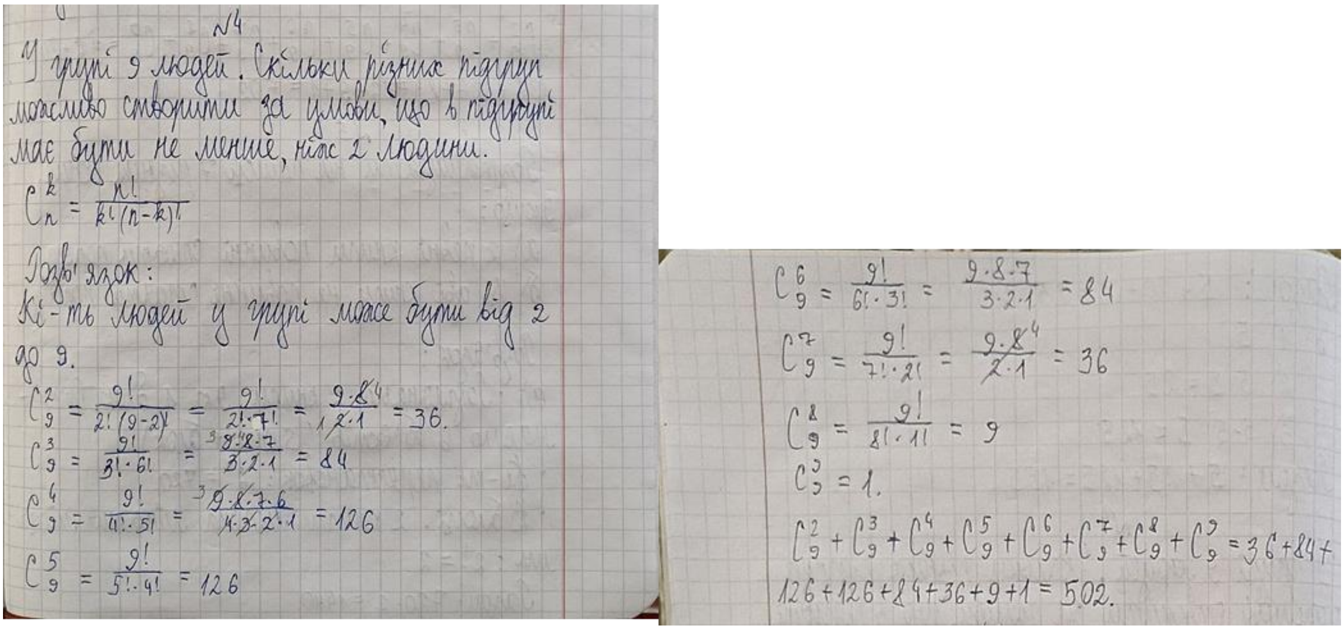
2) $5 \cdot 5 = 25$

3) $5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$

Разом: $5 + 25 + 125 = 155$.

Рисунок 1 – розв'язання задачі 3

Задача 4. У групі 9 людей. Скільки різних підгруп можливо створити за умови, що в підгрупі має бути не менше, ніж дві людини? (рис. Рисунок 2)



№4

У групі 9 людей. Скільки різних підгруп можливо створити за умови, що в підгрупі має бути не менше, ніж 2 людини.

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Розв'язок:

К-ть людей у групі може бути від 2 до 9.

$C_9^2 = \frac{9!}{2!(9-2)!} = \frac{9!}{2!\cdot 7!} = \frac{9\cdot 8}{2\cdot 1} = 36.$

$C_9^3 = \frac{9!}{3!\cdot 6!} = \frac{9\cdot 8\cdot 7}{3\cdot 2\cdot 1} = 84$

$C_9^4 = \frac{9!}{4!\cdot 5!} = \frac{9\cdot 8\cdot 7\cdot 6}{4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} = 126$

$C_9^5 = \frac{9!}{5!\cdot 4!} = 126$

$C_9^6 = \frac{9!}{6!\cdot 3!} = \frac{9\cdot 8\cdot 7}{3\cdot 2\cdot 1} = 84$

$C_9^7 = \frac{9!}{7!\cdot 2!} = \frac{9\cdot 8}{2\cdot 1} = 36$

$C_9^8 = \frac{9!}{8!\cdot 1!} = 9$

$C_9^9 = 1.$

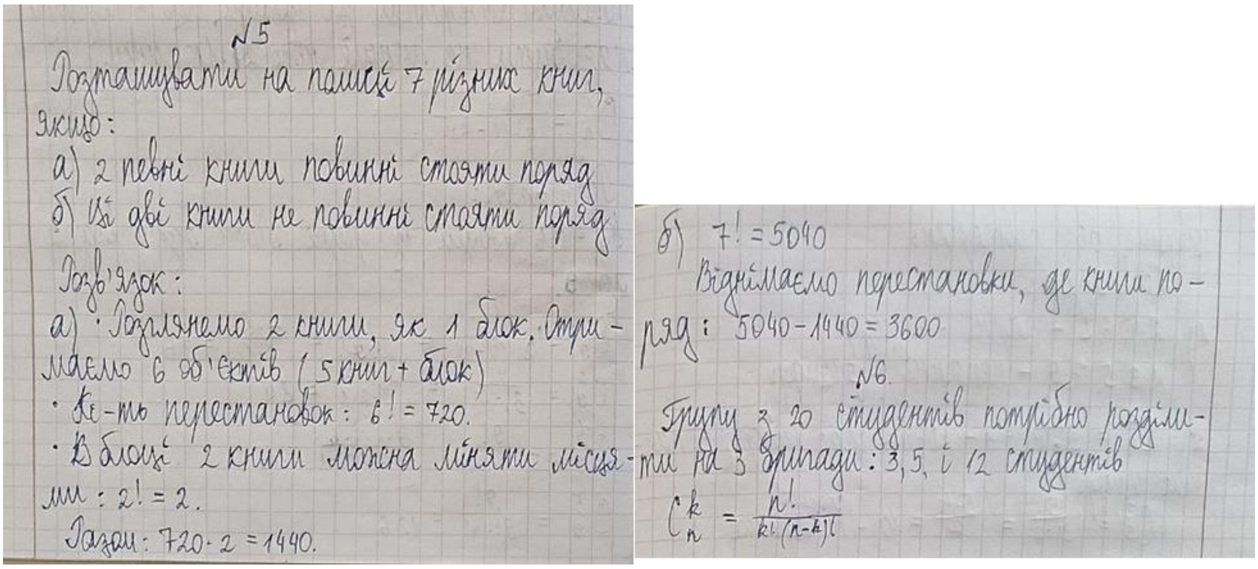
$C_9^2 + C_9^3 + C_9^4 + C_9^5 + C_9^6 + C_9^7 + C_9^8 + C_9^9 = 36 + 84 + 126 + 126 + 84 + 36 + 9 + 1 = 502.$

Рисунок 2 – розв’язання задачі 4

Задача 5. Скількома способами можливо розташувати на полиці 7 різних книг, якщо (рис. Рисунок 3):

а) 2 певні книги повинні стояти поряд;

б) ці дві книги не повинні стояти поряд?



№5

Розташувати на полиці 7 різних книг, якщо:

а) 2 певні книги повинні стояти поряд

б) ці дві книги не повинні стояти поряд

Розв'язок:

а) • Розглянемо 2 книги, як 1 блок. Отримаємо 6 об'єктів (5 книг + блок)

• К-ть перестановок: 6! = 720.

• В блоці 2 книги можна міняти місцями: 2! = 2.

Разом: 720 · 2 = 1440.

б) 7! = 5040

Віднімаємо перестановки, де книги поряд: 5040 − 1440 = 3600

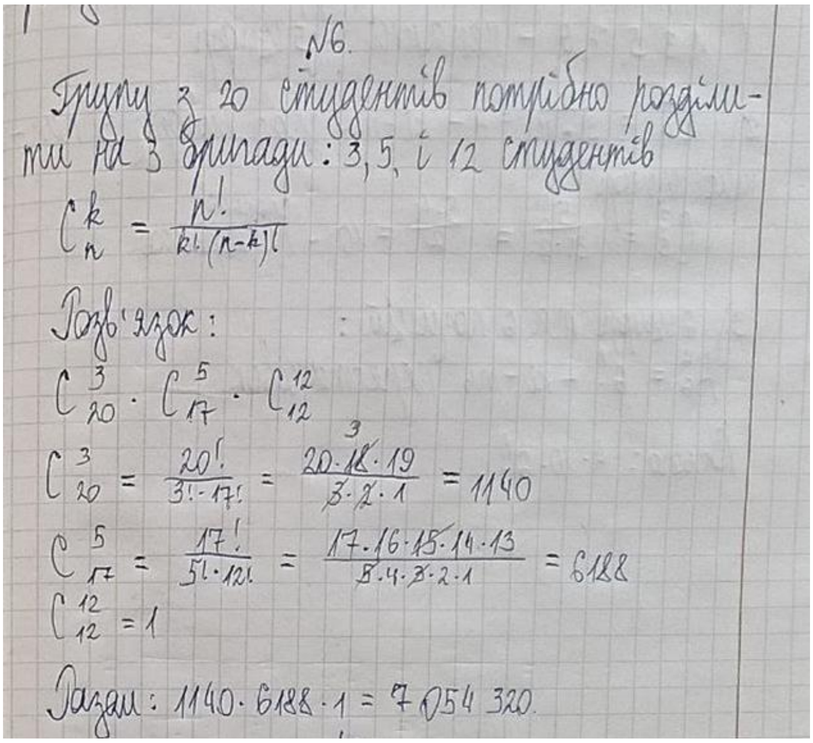
№6.

Групу з 20 студентів потрібно розділити на 3 бригади: 3, 5, і 12 студентів

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Рисунок 3 – розв’язання задачі 5

Задача 6. Групу з 20 студентів потрібно розділити на 3 бригади, за умови, що в першу бригаду повинні входити 3 людини, в другу – 5 і в третю – 12. Скількома способами це можливо виконати? (рис. Рисунок 4)


№6.

Групу з 20 студентів потрібно розділити на 3 бригади: 3, 5, і 12 студентів

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Розв'язок:

$C_{20}^3 \cdot C_{17}^5 \cdot C_{12}^{12}$

$C_{20}^3 = \frac{20!}{3!\cdot 17!} = \frac{20\cdot 18\cdot 19}{3\cdot 2\cdot 1} = 1140$

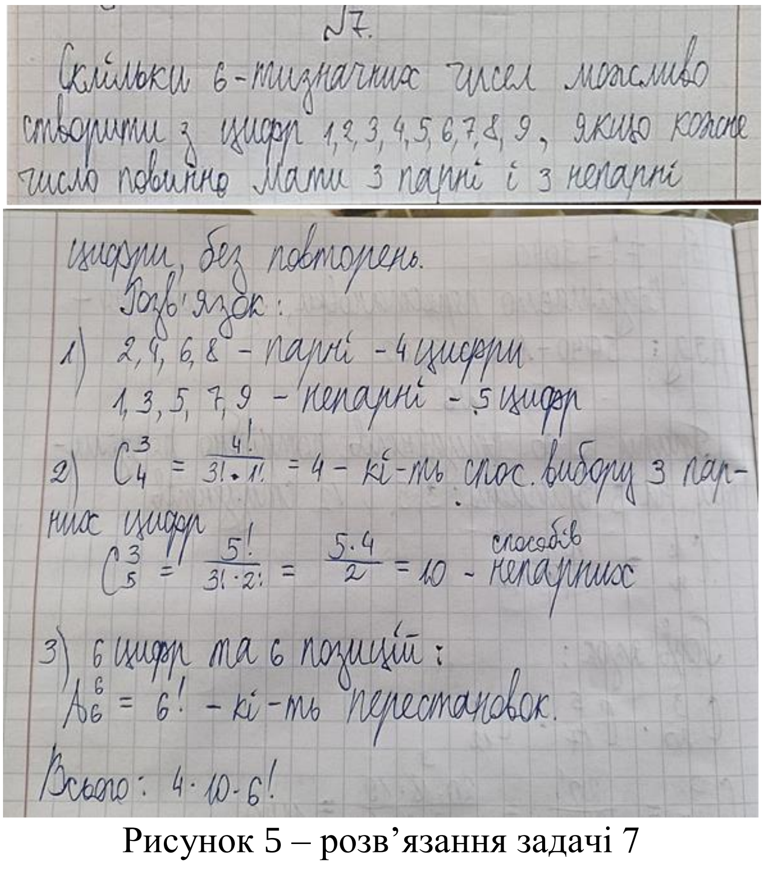
$C_{17}^5 = \frac{17!}{5!\cdot 12!} = \frac{17\cdot 16\cdot 15\cdot 14\cdot 13}{5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} = 6188$

$C_{12}^{12} = 1$

Разом: 1140·6188·1 = 7 054 320.

Рисунок 4 – розв’язання задачі 6

Задача 7. Скільки шестизначних чисел можливо створити з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, якщо кожне число повинно складатися з трьох парних і трьох непарних цифр, причому жодна цифра не входить у число більше, ніж один раз? (рис. Рисунок 5)


№7.

Скільки 6-тизначних чисел можливо створити з цифр 1,2,3,4,5,6,7,8,9, якщо кожне число повинно мати 3 парні і 3 непарні цифри, без повторень.

Розв'язок:

1) 2, 4, 6, 8 – парні – 4 цифри

1, 3, 5, 7, 9 – непарні – 5 цифр

2) $C_4^3 = \frac{4!}{3!\cdot 1!} = 4$ – кі-ть спос. вибору 3 парних цифр

$C_5^3 = \frac{5!}{3!\cdot 2!} = \frac{5\cdot 4}{2} = 10$ – способів непарних

3) 6 цифр на 6 позицій:

$A_6^6 = 6!$ – кі-ть перестановок.

Всього: 4·10·6!

Рисунок 5 – розв’язання задачі 7

1.3 Отримані результати.

Набуто практичних навичок у розв’язанні задач з комбінаторики.

1.4 Відповіді на контрольні питання.

1. **Що вивчає комбінаторика?**

Комбінаторика – це розділ математики, що вивчає способи підрахунку кількості можливих розташувань, виборів або комбінацій елементів у множинах за певними правилами.

2. **Що таке класична урнова схема і яке значення вона має для комбінаторики?**

Класична урнова схема – це модель, де з урни з певною кількістю різних кульок здійснюють вибірку (з поверненням чи без, з урахуванням порядку чи без). Вона є базовою моделлю для комбінаторних обчислень та знаходження ймовірностей.

3. **Що таке перестановка і як знаходити їх кількість для заданої множини елементів?**

Перестановка – це спосіб упорядкування всіх елементів множини у певному порядку.
Кількість перестановок з n різних елементів дорівнює:

$$P_n = n!$$

4. **Яка кількість розміщень можлива для k елементів у множині з n елементів?**

Кількість розміщень без повторень:

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

5. **Як визначити кількість способів вибору k елементів із множини, де порядок не має значення?**

У цьому випадку використовують **поєднання**:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!\,(n-k)!}$$