МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра комп’ютерної інженерії та електроніки

ПРАКТИЧНА РОБОТА

з навчальної дисципліни «Імовірнісно-статистичні методи інформаційних технологій»

Студент гр.KI-24-1.Смолін Олександр

Практична робота № 1

Тема Елементи комбінаторики

Мета: набути практичних навичок у розв’язанні задач

Завдання

Завдання 17:

1. Готові окуляри – доступно 5 моделей.
2. Створення власних окулярів – вибір оправи (2 варіанти) та лінз (2 бренди, кожен з яких пропонує 4 види лінз).

Потрібно знайти: загальну кількість варіантів придбання окулярів для Емми.

Розв’язання:

1. Готові окуляри:  
   Кількість варіантів = 5.
2. Власна комбінація (оправа + лінзи):
   * Вибір оправи: 2 варіанти.
   * Вибір лінз:
     + 2 бренди × 4 види лінз = 8 варіантів.
   * Загальна кількість комбінацій:

2 (оправи)×8 (лінзи)=16 варіантів.2 (оправи)×8 (лінзи)=16 варіантів.

1. Загальна кількість варіантів:

Готові+Власні=5+16=21 варіант.Готові+Власні=5+16=21 варіант.

Відповідь:  
Емма має 21 варіант для придбання сонячних окулярів.

Завдання 1

1. Кількість впорядкованих пар мов:  
   У нас є 5 мов, і для кожної пари (X,Y)(*X*,*Y*) (де X≠Y*X*=*Y*) потрібен окремий словник.  
   Кількість впорядкованих пар без повторень:

5×4=20(бо для кожної з 5 мов є 4 можливі "цільові" мови).5×4=20(бо для кожної з 5 мов є 4 можливі "цільові" мови).

Або за формулою кількості розміщень: A52=5×4=20*A*52​=5×4=20.

* + Якщо словник X→Y*X*→*Y* дозволяє перекладати з X*X* на Y*Y*, то для зворотного перекладу Y→X*Y*→*X* потрібен окремий словник.
  + Отже, для кожної невпорядкованої пари {X,Y}{*X*,*Y*} потрібно два словники.

1. Кількість невпорядкованих пар:  
   Число способів вибрати 2 мови з 5:

C52=5×42=10пар.*C*52​=25×4​=10пар.

Для кожної пари потрібно 2 словники, тому загальна кількість:

10×2=20словників.

Завдання 3:

а) 2 клітинки на шаховій дошці

Шахова дошка має 8x8 = 64 клітинки. Кількість способів вибрати 2 клітинки з 64 — це кількість комбінацій з 64 по 2:

C(64,2)=64×632=2016*C*(64,2)=264×63​=2016

Відповідь: 2016 способів.

2 клітинки одного кольору

На шаховій дошці половина клітинок білі, а половина чорні (по 32 кожного кольору). Кількість способів вибрати 2 білі клітинки — C(32,2)*C*(32,2), а 2 чорні — також C(32,2)*C*(32,2). Загальна кількість способів:

C(32,2)+C(32,2)=2×32×312=992*C*(32,2)+*C*(32,2)=2×232×31​=992

в) 2 клітинки різного кольору

Це всі інші варіанти, крім тих, коли клітинки одного кольору. Тобто:

Загальна кількість−Кількість одного кольору=2016−992=1024Загальна кількість−Кількість одного кольору=2016−992=1024

Або можна порахувати напряму: для кожної білої клітинки (32 варіанти) вибираємо чорну (32 варіанти), тобто:

32×32=102432×32=1024

Відповідь: 1024 способи.

Завдання 4

Без повторень цифр

Тобто, у числі всі цифри різні.

1. 1-значні числа:  
   Просто цифри 1, 2, 3, 4, 5.  
   Кількість: 55.
2. 2-значні числа:
   * Перша цифра: 5 варіантів (1-5).
   * Друга цифра: 4 варіанти (решту, крім вибраної першої).  
     Кількість: 5×4=205×4=20.
3. 3-значні числа:
   * Перша цифра: 5 варіантів.
   * Друга цифра: 4 варіанти.
   * Третя цифра: 3 варіанти.  
     Кількість: 5×4×3=605×4×3=60.

Загальна кількість:  
5+20+60=85 чисел.

З повторенням цифр

Тобто, цифри в числі можуть повторюватися.

1. 1-значні числа:  
   Цифри 1, 2, 3, 4, 5.  
   Кількість: 55.
2. 2-значні числа:
   * Перша цифра: 5 варіантів.
   * Друга цифра: 5 варіантів (можна ту саму).  
     Кількість: 5×5=255×5=25.
3. 3-значні числа:
   * Перша цифра: 5 варіантів.
   * Друга цифра: 5 варіантів.
   * Третя цифра: 5 варіантів.  
     Кількість: 5×5×5=1255×5×5=125.

Загальна кількість:  
5+25+125=1555+25+125=155 чисел.

Відповідь: 155 чисел.

**Контрольні питання**

**1.** Що вивчає комбінаторика?

Комбінаторика — це розділ математики, який вивчає способи підрахунку, упорядкування та вибору елементів у скінченних множинах. Основні задачі комбінаторики:

* Підрахунок кількості можливих комбінацій (наприклад, перестановок, розміщень, сполук).
* Аналіз структур (наприклад, графи, коди, блок-схеми).
* Оптимізація вибору (наприклад, найкоротші шляхи, найефективніші розміщення).

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

Класична урнова схема — це абстрактна модель, де елементи множини представлені кульками в урні, а вибір відбувається за певними правилами (наприклад, з поверненням або без).  
Значення:

* Допомагає формалізувати задачі вибору (наприклад, ймовірнісні експерименти).
* Використовується для виведення формул комбінаторики (наприклад, кількість способів витягнути k*k* кульок із n*n*).

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

Перестановка — це впорядкований розмір усіх елементів множини (тобто, усі можливі порядки).  
Формула кількості перестановок для n*n* різних елементів:

Pn=n!=n×(n−1)×⋯×1*Pn*​=*n*!=*n*×(*n*−1)×⋯×1

Приклад: Для множини {a,b,c}{*a*,*b*,*c*} існує 3!=63!=6 перестановок:  
abc,acb,bac,bca,cab,cba*abc*,*acb*,*bac*,*bca*,*cab*,*cba*.

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

Розміщення — це впорядковані набори з k*k* різних елементів із n*n* (порядок важливий).  
Формула:

A(n,k)=n!(n−k)!*A*(*n*,*k*)=(*n*−*k*)!*n*!​

Приклад: Скільки двоцифрових чисел можна скласти з {1,2,3}{1,2,3} без повторень?  
A(3,2)=3!1!=6*A*(3,2)=1!3!​=6 (12, 13, 21, 23, 31, 32).

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

Це комбінації (невпорядковані вибори).  
Формула:

C(n,k)=n!k!(n−k)!*C*(*n*,*k*)=*k*!(*n*−*k*)!*n*!​

**Приклад: Скільки способів вибрати 2 фрукти з {яблуко,груша,банан}{яблуко,груша,банан}?  
C(3,2)=3*C*(3,2)=3 (яблуко+груша, яблуко+банан, груша+банан).**