**ТЕМА: Елементи комбінаторики**

Комбінаторика є важливим розділом математики, що досліджує закономірності розташування, впорядкування, вибору і розподілу елементів з фіксованої множини.  
При великому числі можливих наслідків випробування способи прямого перебору можливих варіантів малоефективні. На допомогу приходять комбінаторні методи, в основі яких лежать два настутних правила.

**ПРАВИЛО ДОДАВАННЯ**

Якщо дві взаємовиключні події можуть бути виконані відповідно *k* та *m* способами, тоді якусь одну з цих подій можна виконати *k+m* способами.

**Приклад 1.**З міста *А* в місто *В* можна добратися 12 потягами, 3 літаками, 23 автобусами. Скількома способами можна добратися з міста А у місто В?

Розв'язання. Проїзд з А у В на потягу, літаку або автобусом є подіями, які не можуть виконуватися одночасно однією людиною (взаємовиключними), тому загальну кількість маршрутів можна обчислити сумуванням способів пересування  
*N=12+3+23=38.*  
В цьому і полягає правило додавання.

**ПРАВИЛО МНОЖЕННЯ**

Нехай дві виконувані одна за одною дії можуть бути здійснені відповідно *k* та *m* способами. Тоді обидві вони можуть бути виконані *k\*m* способами.

**Приклад 2.**У турнірі беруть участь 8 команд з хокею. Скільки існує способів розподілити перше, друге та третє місця?

Розв'язання. Відповідно до умови аналіз призових місць має бути наступним:  
перше місце займе одна з 8 команд, друге – одна з 7, третє – одна з 6, оскільки кожна з них не може претендувати одночасно на два призових місця. Тому таких способів буде  
*N=8\*7\*6=336*  
Обидва правила узагальнюються на випадок будь-якої скінченної кількості дій.  
У комбінаториці розрізняють три види різних з'єднань (комбінацій) елементів фіксованої множини: перестановки, розміщення, сполучення. Нижче будуть дані їх означення з позначеннями, які найбільшвживані.

**Перестановками** з *m* елементів називаються такі їх сукупності, що відрізняються одна від іншої тільки порядком входження елементів. Їх позначають *P(m)*та визначають за формулою P(m)= m!  
  
m!- факторіал числа *m*, визначається за правилом

**m!=m(m-1)! 0!=1**

**Приклад 3.**Скількома способами можна в садочку поставити групу з 15 дітей в ряд?

Розв'язання. На перше місце є можливість поставити когось із 15 дітей, на друге одного з 14 і т.д. Загальна кількість рівна 15 факторіал

N=15 14 13…….1=15!

**Розміщеннями** з *n* елементів по *m* називаються такі сукупності *m* елементів, що відрізняються одна від іншої принаймні одним елементом або порядком їх входження (m<=n)  
   
Фомула розміщень не надто складна і доволі часто Ви будете нею ористуватися на практиці, тому рекомендуємо її вивчити.



**Приклад 4.**Скільки різних трицифрових чисел можна скласти за допомогою цифр від 1 до 9?

Розв'язання Загальна кількість чисел обчислюється за формулою розміщень  
  
Отримана відповідь Вам і зрозуміла і тривіальна. Переглянути

**Сполученнями** з *n* елементів по *m* називаються такі сукупності *m* елементів, що відрізняються одна від іншої принаймні одним елементом () :  
  
З формули сполучень бачимо, що вони приймають ще менше значення ніж розміщення. З наступного завдання Ви зрозумієте де використовують розміщення.

**Приклад 5.**Скількома способами можна вибрати три цифри з дев'яти 1, 2, 3,...,9?

Розв'язання. Кількість усіх можливих способів визначаємо з формули  


**Приклад 6.**З одинадцяти букв азбуки складено заголовок української казки «КОТИГОРОШОК». Дитина, яка не вміє читати, розсипала букви, а потім зібрала в довільному порядку. Знайти ймовірність того, що вона збере слово «КОТИГОРОШОК».

Розв'язання. На здоровий глузд виглядає, що така ймовірність рівна нулю, ніяка дитина такого довгого слова не складе.Проте в теорії ймовірностей є своя дума з цього приводу і вона поягає в насупному:  
з одинадцяти букв можна скласти різні буквосполучення, що відрізняються між собою тільки порядком букв, тому число всіх можливих перестановок рівна 11 факторіа  
  
Однак букви «К» і «О» можуть займати одну з чотирьох , та одну з двох позицій відповідно, їх можна переставляти. Тому число сприятливих подій рівне  
  
Шукана ймовірність прийме значення  
  
Дане число Вам нічого не говорить, бо Ви не бачите нулів після коми. Запишемо ймовірність десятковим значенням  
*P(A)=0,00000065...*  
Це означає, що лише 65 дітей зі ста мільйонів зможуть скласти слово «КОТИГОРОШОК».

Дом.завдання

Добре розберіться з наведеними прикладами на застосування правил додавання та множення, на їх основі побудований весь наступний матеріал