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 О.О

Практична робота № 2

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

Мета: набути практичних навичок розв’язання задач з підрахунку ймовірностей на підставі класичного визначення з використанням формул комбінаторики

Завдання

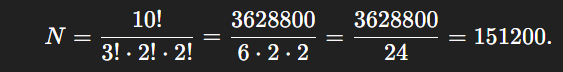
Завдання 17

**Умова.**  
Є 10 карток із буквами: «а», «а», «а», «м», «м», «т», «т», «е», «и», «к». Картки випадково викладаються у ряд. Знайти ймовірність того, що з них утвориться слово «математика».

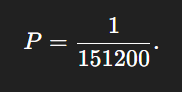
**Розв’язання.**  
У задачі маємо перестановку з повтореннями: всього 10 символів, де повторюються:

* буква «а» — 3 рази,
* буква «м» — 2 рази,
* буква «т» — 2 рази.

Кількість різних перестановок цих літер (згідно з формулою перестановок з повтореннями):



Оскільки лише одна з перестановок відповідає слову «математика», то шукану ймовірність можна обчислити як:



Завдання 18

**Умова.**  
П’ятеро людей випадково сідають на лаву. Знайти ймовірність того, що троє певних з них сидітимуть поруч.

**Розв’язання.**

1. Загальна кількість перестановок усіх 5 осіб:

N=5!=120

1. Вважаємо трьох заданих осіб як одну умовну групу (блок). Тоді маємо три об’єкти: групу з трьох осіб та ще двох окремих.  
   Кількість розміщень цих трьох об’єктів:

3!=6.3!

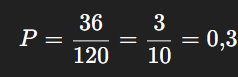
1. Всередині групи 3 особи можуть переставлятися між собою у

3!=6 способах

1. Отже, кількість сприятливих перестановок:

Nспр= 3! ⋅ 3! = 6 ⋅ 6 = 36

1. Ймовірність:



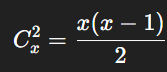
**Задача 19**

**Умова.**  
В урні 10 кульок. Ймовірність того, що навмання вибрані 2 кульки будуть білими, дорівнює 215\frac{2}{15}152​. Знайти кількість білих кульок.

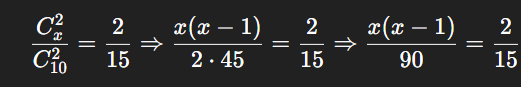
**Розв’язання.**  
Нехай білих кульок — xxx, тоді чорних — 10−x  
Загальна кількість способів вибрати 2 кульки з 10:



Кількість сприятливих комбінацій (2 білі):



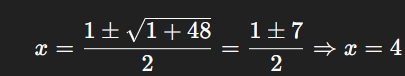
Запишемо рівняння:



Помножимо обидві частини на 90:



Розв’язуємо квадратне рівняння:



Від’ємне значення відкидаємо.

**Відповідь:** 4 білі кульки.

**Задача 20**

**Умова.**  
Кинуто 3 гральні кістки. Знайти ймовірність того, що на кожній з них випаде парне число.

**Розв’язання.**  
На одній гральній кістці є 6 можливих результатів: {1, 2, 3, 4, 5, 6}, із яких парні — {2, 4, 6}.

Ймовірність випадання парного значення для однієї кістки:

​ 

Оскільки події незалежні, ймовірність для трьох кісток:



**Відповідь:** 0,125

**Задача 21**

**Умова.**  
Є два приміщення: у першому — 13 комп’ютерів, у другому — 17. Вибрано 10 працюючих. Знайти ймовірність того, що з них 7 — з першого приміщення, а 3 — з другого.

**Розв’язання.**  
Це класичний приклад гіпергеометричного розподілу.  
Загальна кількість способів вибрати 10 комп’ютерів із 30:



Кількість сприятливих способів: вибрати 7 із 13, та 3 із 17:



Підставимо:



Ймовірність:



**Відповідь:** 0,0388

**Визначення класичної ймовірності**

**Класична ймовірність** (ймовірність Лапласа) — це підхід до визначення ймовірності події в ідеальних умовах, де:

* Усі можливі результати (елементарні події) **рівноможливі**.
* Простір елементарних подій **скінченний**.

**Формула:**

P(A)=Кількість сприятливих результатів для AЗагальна кількість можливих результатів*P*(*A*)=Загальна кількість можливих результатівКількість сприятливих результатів для *A*​

**Приклад:**  
Ймовірність випадання "орла" при підкиданні монети:

P(орел)=12*P*(орел)=21​

**2. Експеримент і простір подій у теорії ймовірностей**

* **Експеримент (випробування)** — це процес із невизначеним результатом, що призводить до одного з можливих результатів (наприклад, підкидання кубика).
* **Простір елементарних подій (Ω)** — множина **усіх можливих результатів** експерименту. Наприклад, для кубика:

Ω={1,2,3,4,5,6}Ω={1,2,3,4,5,6}

* **Подія** — будь-яка підмножина простору ΩΩ. Наприклад, A={2,4,6}*A*={2,4,6} — "випало парне число".

**3. Використання комбінаторики для розрахунку ймовірностей**

Класичний метод часто вимагає підрахунку кількості сприятливих і загальних результатів, що є **завданням комбінаторики**.  
**Приклади:**

* **Перестановки:** Скільки способів розсадити 5 людей (для ймовірності певного розташування).
* **Комбінації:** Скільки способів витягнути 2 тузи з колоди (для ймовірності події "2 тузи").
* **Розміщення:** Скільки 3-цифрових чисел без повторень (для ймовірності парного числа).

**Формула з комбінаторикою:**

P(A)=Кількість сприятливих комбінаційЗагальна кількість комбінацій*P*(*A*)=Загальна кількість комбінаційКількість сприятливих комбінацій​

**4. Відмінність класичного визначення від ймовірності на просторі елементарних подій**

| **Класичне визначення** | **Ймовірність на просторі елементарних подій** |
| --- | --- |
| Передбачає **рівноможливість** усіх результатів. | Допускає **довільні ймовірності** результатів (наприклад, несиметрична монета). |
| Використовується для **скінченних** просторів. | Застосовується до **будь-яких** просторів (скінченних, зліченних, неперервних). |
| Приклад: ідеальний кубик. | Приклад: прогноз погоди (результати можуть мати різні ймовірності). |

**Принципова відмінність:**  
Класичне визначення — це **окремий випадок** загального підходу, де ймовірності елементарних подій **не обов’язково рівні**.