

## Лабораторна робота 4

Завдання 1. За даним законом розподілу дискретної випадкової величини  $X$  побудувати багатокутник розподілу. Знайти  $M(X)$ ,  $D(X)$  і  $\sigma(X)$ .

1.

$X$	-2	-1	0	4	5	7
$p$	0,12	0,18	0,2	0,3	0,17	0,03

2.

$X$	-3	-1	0	1	3	5
$p$	0,13	0,17	0,2	0,3	0,18	0,02

3.

$X$	-2	-1	0	1	3	4
$p$	0,15	0,2	0,25	0,2	0,15	0,05

4.

$X$	2	4	7	9	12	15
$p$	0,05	0,15	0,35	0,2	0,15	0,1

5.

$X$	3	4	7	9	12	14
$p$	0,1	0,3	0,2	0,05	0,15	0,2

6.

$X$	1	4	8	9	12	13
$p$	0,13	0,17	0,2	0,3	0,18	0,02

7.

$X$	-5	-4	0	1	2	4
$p$	0,15	0,2	0,25	0,2	0,15	0,05

8.

$X$	-2	-1	0	1	4	6
$p$	0,12	0,28	0,22	0,18	0,12	0,08

9.

$X$	-7	-5	-2	1	5	9
$p$	0,13	0,17	0,2	0,3	0,18	0,02

10.

$X$	-8	-6	-2	1	5	6
$p$	0,12	0,28	0,22	0,18	0,12	0,08

11.

$X$	-3	-2	0	1	2	4
$p$	0,13	0,17	0,2	0,3	0,18	0,02

12.

$X$	-6	-5	-2	3	5	7
$p$	0,13	0,17	0,2	0,3	0,18	0,02

13.

$X$	-8	-4	-2	2	5	8
$p$	0,12	0,18	0,2	0,3	0,17	0,03

14.

$X$	-10	-5	-2	1	5	10
$p$	0,12	0,28	0,22	0,18	0,12	0,08

15.

$X$	-9	-5	-1	1	5	7
$p$	0,05	0,15	0,35	0,2	0,15	0,1

Завдання 2.

Проводять  $k$  незалежних випробувань, в яких імовірність успіху для кожного з них дорівнює  $p$ . Скласти ряд розподілу випадкової величини  $X$  – кількості успішних випробувань та обчислити основні числові характеристики.

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$p$	0.2	0.55	0.3	0.4	0.6	0.2	0.45	0.3	0.25	0.6	0.4	0.3	0.35	0.3	0.45
$k$	3	2	4	3	5	4	3	5	3	2	4	5	4	2	6

### Завдання 3.

3.1. Завод випускає 96% виробів першого сорту та 4% – виробів другого сорту. Навмання відібрали партію з 100 виробів. Побудувати закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини  $X$  – кількості виробів другого сорту в цій вибірці, зобразити багатокутник розподілу, знайти функцію розподілу ймовірностей  $F(x)$ ; обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

3.2. Радіотелефонна станція отримує цифровий текст. Внаслідок атмосферних завад імовірність спотворення цифри в середньому дорівнює 0,001. Було отримано текст, що налічує 2000 цифр. Записати закон розподілу дискретної випадкової величини  $X$  – кількості спотворених цифр в отриманому тексті, функцію розподілу ймовірностей  $F(x)$ ; обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$  та побудувати багатокутник розподілу.

3.3. Серед 12 однотипних телевізорів 8 відповідають вимогам стандарту, а решта – ні. Побудувати закон розподілу дискретної випадкової величини  $X$  – кількості телевізорів, що відповідають вимогам стандарту серед 4 навмання взятих. Обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$  та побудувати багатокутник розподілу.

3.4. Телефонна станція обслуговує 1000 абонентів. Імовірність того, що протягом години абонент розмовлятиме по телефону дорівнює, в середньому, 0,002. Знайти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$  дискретної випадкової величини  $X$  – кількості абонентів, що розмовляють протягом години; функцію розподілу ймовірностей та побудувати багатокутник розподілу.

3.5. Серед 10 однотипних планшетів 8 відповідають вимогам стандарту, а решта – ні. Побудувати закон розподілу дискретної випадкової величини  $X$  – кількості планшетів, що відповідають вимогам стандарту серед 6 навмання взятих. Обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$  та побудувати багатокутник розподілу.

3.6. Побудувати ряд розподілу випадкової величини  $X$  – кількості попадань м'ячем у кошик при двох киданнях, якщо ймовірність попадання дорівнює 0,4. Знати математичне сподівання, дисперсію та середньоквадратичне відхилення, побудувати багатокутник розподілу.

3.7. На шляху руху автомобіля стоять п'ять світлофорів, кожний із яких з імовірністю 0,5 дозволяє або забороняє рух. Побудувати закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової  $X$  – кількості світлофорів, що їх автомобіль проміне без затримки, та обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

3.8. Чотири прилади потрібно перевірити на надійність. Імовірність того, що прилад витримає перевірку на надійність, для кожного дорівнює 0,8. Побудувати закон розподілу дискретної випадкової величини  $X$  – кількості приладів, які пройшли випробування.

3.9. На заводі можуть одночасно працювати три однотипних верстати, які вмикаються незалежно. Ймовірність того, що в даний момент працює перший, другий чи третій верстат дорівнює 0,2; 0,5; 0,3 відповідно. Записати ряд розподілу для дискретної випадкової величини  $X$  – кількості одночасно працюючих верстатів та обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

3.10. Під час виготовлення деталі робітникам необхідно виконати чотири незалежні між собою технологічні операції. Імовірність того, що при виконанні першої операції робітник не допустить дефекту, дорівнює 0,95; для другої, третьої і четвертої операцій ця ймовірність становить відповідно 0,9; 0,85; 0,8. Побудувати закон розподілу дискретної випадкової величини  $X$  – кількості операцій, під час виконання яких робітник не допустить браку.

3.11. Серед 15 однакових мобільних телефонів телевізорів 14 відповідають вимогам стандарту. Побудувати закон розподілу дискретної випадкової величини  $X$  – кількості телефонів, що відповідають вимогам стандарту серед 2 навмання взятих. Обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$  та побудувати функцію розподілу.

3.12. Побудувати ряд розподілу випадкової величини  $X$  – суми числа очок, які можуть з'явитися при киданні двох гральних кубиків. Обчислити  $M(X)$  та  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

3.13. Пристрій складається із чотирьох приладів, які працюють незалежно один від одного. Ймовірності відмови приладів наступні:  $p_1 = 0,3$ ;  $p_2 = 0,4$ ;  $p_3 = 0,5$ ;  $p_4 = 0,6$ . Знайти закон розподілу випадкової величини  $X$  – кількості приладів, які відмовили та обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

3.14. Двічі кидають монету. Нехай дискретна випадкова величина  $X$  – кількість випадань герба. Знайти розподіл ймовірностей випадкової величини  $X$ , функцію розподілу ймовірностей  $F(x)$ ; обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$  та побудувати багатокутник розподілу.

3.15. Імовірність того, що футболіст реалізує одинадцятиметровий штрафний удар дорівнює 0,9. Футболіст виконав три такі удари. Побудувати закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини  $X$  – кількості реалізованих штрафних. Обчислити  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

#### Завдання 4

Задано ряд розподілу випадкової величини

$x_i$	-5	-4	-3	-1	1	4	7	10	11	14
$p_i$	0,02	0,03	0,1	0,05	0,2	0,04	a	0,03	0,1	0,13

#### **Побудувати та обчислити:**

- а) Многокутник розподілу.
- б) Функцію розподілу.
- в) Графік функції розподілу.
- г) Моду.
- д) Оцінити медіану.
- е) Математичне сподівання.
- є) Дисперсію.
- ж) Середнє квадратичне відхилення.
- з) Асиметрію.
- и) Ексцес.

#### **Теоретичні запитання до теми**

1. Означити випадкову величину та навести приклади.
2. Пояснити відмінність ДВВ від НВВ.
3. Означити закон розподілу ДВВ та пояснити побудову многокутника розподілу.
4. Пояснити на прикладі побудову функції розподілу ДВВ.
5. Записати числові характеристики дискретної випадкової величини та формули їх обчислення.
6. Пояснити на прикладі обчислення математичного сподівання за формулою та за допомогою функцій Excel.

7. Пояснити на прикладі обчислення дисперсії за формулою за допомогою функцій Excel.
8. Навести приклади використання функції **БИНОМРАСП**.
9. Навести приклади використання функції **ПУАССОН**.
10. Пояснити використання «*интегральная*» 0 чи 1 для обчислень у функціях **БИНОМРАСП**, **ПУАССОН**.