МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра комп’ютерної інженерії та електроніки

ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

з навчальної дисципліни

«Імовірносно-статистичні методи інформаційних технологій»

Тема «Схема Бернуллі»

Студент гр. КН-23-1 Лимар Д. Д.

Викладач к. т. н., доц. В. М. Сидоренко

Кременчук 2024

**Зміст**

[Виконання практичної роботи 3](#_Toc185922297)

[Завдання 10 3](#_Toc185922298)

[Завдання 11 4](#_Toc185922299)

[Завдання 12 4](#_Toc185922300)

[Завдання 13 6](#_Toc185922301)

[Завдання 14 7](#_Toc185922302)

[Контрольні питання 9](#_Toc185922303)

# Виконання практичної роботи

## Завдання 10

**Постановка задачі:** Імовірність того, що деталь не є стандартною, дорівнює . Знайти ймовірність того, що серед навмання відібраних *400* деталей відносна частота появи нестандартних деталей відхилиться від імовірності за абсолютною величиною не більше, ніж на *0,03*.

**Розв’язання:**

1. Дано:
2. Ймовірність:
3. З табл. норм. розподілу :
4. Відповідь:

## Завдання 11

**Постановка задачі:** У локальній комп’ютерній мережі підрозділу комерційного банку 20 персональних комп’ютерів. Кожен клієнт може протягом хвилини незалежно один від одного здійснити запит до сервера головної бази даних банку з імовірністю , або не здійснити з імовірністю .

а) чому дорівнює найбільш імовірна кількість запитів за годину?

б) чому дорівнює ймовірність найбільш імовірної кількості запитів за годину?

**Розв’язання:**

1. Кількість запитів на хвилину:
2. Найбільш ймовірна к-сть запитів на хвилину:
3. Найбільш ймовірна к-сть запитів на годину:
4. Відповідь:
5. Найімовірніше за годину відбудеться **360 запитів.**
6. Ймовірність цього можна знайти через формулу Пуассона P(Y=360).

## Завдання 12

**Постановка задачі:** У корпоративній мережі науково-виробничого об’єднання персональних комп’ютерів. Кожен клієнт може протягом хвилини незалежно один від одного здійснити запит до сервера головної бази даних з імовірністю , або не здійснити з імовірністю .

а) чому дорівнює найбільш імовірна кількість запитів за годину?

б) чому дорівнює ймовірність найбільш імовірної кількості запитів за годину?

**Розв’язання:**

1. Дано:
2. Імовірна к-сть запитів за хвилину:
3. Імовірна к-сть запитів за годину:
4. Ймовірність найбільш імовірної к-сті запитів:

Для нормального розподілу це наближено обчислюється за допомогою стандартного нормального розподілу *Z*:

Розрахунок:

З таблиць стандартного нормального розподілу:

1. Відповідь:
2. Найбільш імовірна кількість запитів за годину — **12000**.
3. Ймовірність цієї кількості запитів приблизно **0.002** або 0.2%.

## Завдання 13

**Постановка задачі:** Кількість клієнтів місцевого інтернет-провайдера складає 10000 абонентів. Для кожного абонента ймовірність того, що протягом однієї секунди він здійснить запит до сервера провайдера складає .

а) знайти ймовірність того, що протягом секунди здійснять запит 5 абонентів;

б) знайти ймовірність того, що протягом секунди здійснять запит від 5 до 7 абонентів;

в) знайти ймовірність того, що протягом секунди хоча б один абонент здійснить запит.

**Розв’язання:**

1. Дано:

- кількість абонентів. - ймовірність запиту для одного абонента за секунду. *-* математичне сподівання числа запитів за секунду.

1. Ймовірність того що здійснять запит 5 абонентів:
2. Ймовірність того, що запит здійснять від 5 до 7 абонентів:

Для k = 6:

Для k = 7:

Додаємо:

Отже, ймовірність дорівнює:

1. Ймовірність що хоча б один здійснить запит:

Для X = 0:

Отже, ймовірність що хоча б один здійснить запит дорівнює:

99.995%

## Завдання 14

**Постановка задачі:** Імовірність виготовити стандартну деталь на верстаті-автоматі дорівнює 0,95. Навмання беруть три деталі, виготовлені на цьому верстаті. Обчислити ймовірність таких дій: три деталі виявляться стандартними; бракованими; одна з трьох деталей виявиться бракованою.

**Розв’язання:**

1. Дано:

- ймовірність виготовлення стандартної деталі. - ймовірність виготовлення бракованої деталі. - кількість взятих деталей.

1. Біноміальний розподіл:
2. Три деталі стандартні (X = 3):
3. Три деталі браковані (X = 0):
4. Одна з трьох бракована (X = 2):
5. Відповідь:
6. Ймовірність, що три деталі стандартні: 85.74%
7. Ймовірність, що три деталі браковані: 0.0125%
8. Ймовірність, що одна деталь бракована: 13.54%

# Контрольні питання

1. **Надати визначення схеми випробувань Бернуллі?**

Схема випробувань Бернуллі — це модель в теорії ймовірностей, яка описує серію незалежних випробувань, кожне з яких має два можливих результати: успіх або невдачу. Кожне випробування в цій схемі має однакову ймовірність успіху (p) і невдачі (q = 1 - p).

1. **Які властивості має випадковий експеримент за схемою Бернуллі?**

 **Скінченна кількість випробувань** (n):  
Експеримент складається з n незалежних повторень однієї і тієї ж дії.

 **Два можливих результати**:  
Кожне випробування має лише два взаємовиключних результати — успіх (з ймовірністю p) або невдачу (з ймовірністю q = 1 - p).

 **Постійна ймовірність**:  
Ймовірність успіху (p) і невдачі (q) залишається сталою для кожного випробування.

 **Незалежність випробувань**:  
Результати окремих випробувань не впливають одне на одне.

 **Біноміальний розподіл**:  
Число успіхів у n випробуваннях є випадковою величиною, що підпорядковується біноміальному розподілу

1. **Що загального і відмінного схеми випробувань Бернуллі від схеми випробувань, що описується гіпергеометричним розподілом?**

**Загальне:**

У обох випадках є два можливих результати для кожного випробування: успіх і невдача.

У обох випадках нас цікавить підрахунок кількості успіхів серед серії випробувань.

**Відмінне:**

Випробування незалежні. Ймовірність успіху для кожного випробування є сталою.

Після кожного вибору ймовірність успіху змінюється, оскільки кожен вибір змінює загальний склад популяції.

Ймовірність успіху змінюється на кожному етапі, оскільки вибір без повернення змінює кількість доступних об'єктів для вибору.

Кількість випробувань n є фіксованою, і ймовірність успіху для кожного випробування постійна.

Є певна фіксована популяція з певною кількістю елементів (успіхів і невдач), і вибір обмежений цією популяцією.

1. **Як визначається ймовірність отримати успіхів у незалежних випробуваннях за схемою Бернуллі?**

де:

* *n* — кількість випробувань,
* *k* — кількість успіхів, яку ми хочемо отримати,
* *p* — ймовірність успіху в одному випробуванні,
* *(1 − p) = q* — ймовірність невдачі в одному випробуванні.

1. **Навести приклади випадкових експериментів, які можна моделювати за допомогою схеми Бернуллі?**

**Підкидання монети**:

Кожен кидок монети є незалежним експериментом, і є два можливих результати: "орел" (успіх) або "решка" (невдача).

Ймовірність успіху (випадіння "орел") *p = 0.5*.

**Викидання числа на гральному кубику**:

Можна моделювати випадковий експеримент, де ймовірність отримати парне число (успіх) — *p = 0.5*, а непарне число (невдача) — також

*q = 0.5*