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 З ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

з навчальної дисципліни

«Імовірнісно-статистичні методи інформаційних технологій»

Тема «Геометрична ймовірність. Аксіоматичне визначення ймовірності. Теореми множення та додавання ймовірностей.»

Студент гр. КН-23-1 Гур’єв Д.П.

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

Кременчук 2024

**ЗМІСТ**

[1 Завдання 2](#_Toc148054156)

[Завдання 6 2](#_Toc788309809)

[Завдання 7 2](#_Toc481073179)

[Завдання 8 2](#_Toc1438642935)

[Завдання 9 2](#_Toc582281152)

[Завдання 10 2](#_Toc1612621982)

[2 Контрольні запитання 2](#_Toc892525990)

# Завдання

## Завдання 6

**Постановка задачі:** На стелажі бібліотеки у випадковому порядку розставлено 15 підручників, причому 5 з них переплетені. Бібліотекар бере наугад 3 підручники. Знайти ймовірність того, що хоча б один з підручників, що взятий, буде переплетений (подія )

Для знаходження ймовірності події А зручніше використовувати доповнюючу подію А̅, тобто ймовірність того, що жоден з вибраних підручників не буде переплетений.

Визначимо ймовірність вибору 3 звичайних підручників. Для цього потрібно знайти кількість способів вибрати 3 підручники з 10 звичайних.

Кількість способів вибрати 3 підручники з 15 загалом дорівнює комбінаціям , а кількість способів вибрати 3 звичайних підручники з 10 дорівнює .

Використовуємо формулу для комбінацій , де n - загальна кількість елементів, k - кількість вибраних елементів.

Спочатку знайдемо загальну кількість способів вибору 3 підручників з 15:

Тепер знайдемо кількість способів вибору 3 непереплетених підручників. Оскільки 5 підручників переплетені, залишаються 10 непереплетених:

Тепер знайдемо ймовірність того, що жоден з вибраних підручників не буде переплетеним (подія A'):

Знайдемо ймовірність того, що хоча б один з вибраних підручників буде переплетеним (подія A):

## Завдання 7

**Постановка задачі:** Для сигналізації про аварію встановлено два сигналізатори, що працюють незалежно один від одного. Ймовірність того, що при аварії спрацює перший сигналізатор, складає 0,95, другий – 0,9. Знайти ймовірність того, що при аварії спрацює:

а) лише один сигналізатор;

б) хоча б один сигналізатор.

ймовірність того, що спрацює перший сигналізатор

ймовірність того, що спрацює другий сигналізатор

а) Знайдемо ймовірність того, що спрацює лише один сигналізатор. Це може бути або перший без другого, або другий без першого:

б) Знайдемо ймовірність того, що спрацює хоча б один сигналізатор. Це доповнення до ймовірності того, що жоден не спрацює:

## Завдання 8

**Постановка задачі:** Серед 100 лотерейних білетів є 5 виграшних. Знайти ймовірність того, що 2 наугад витягнуті білети будуть виграшними.

загальна кількість лотерейних білетів

кількість виграшних білетів

Спочатку знайдемо загальну кількість способів вибору 2 білетів з 100:

Тепер знайдемо кількість способів вибору 2 виграшних білетів з 5:

Тепер знайдемо ймовірність того, що обидва витягнуті білети будуть виграшними:

Завдання 9  
**Постановка задачі:** Ймовірність того, що по одному купленому білету лотереї можна виграти, складає 1/7. Знайти ймовірність того, що, купивши 5 білетів, можна:

а) виграти по всім п’яти білетам;

б) не виграти по жодному білету;

в) виграти хоча б по одному білету.

Давайте розв'яжемо кожну частину задачі окремо, враховуючи, що ймовірність виграшу по одному білету становить , а ймовірність програшу — .

а) Ймовірність виграшу по всім п'яти білетам.

Щоб виграти по всім п'яти білетам, потрібно, щоб кожен із них був виграшним. Ймовірність виграшу по кожному білету дорівнює

. Ймовірність виграти по всім п'яти білетам дорівнює добутку ймовірностей виграшу по кожному білету:

б) Ймовірність не виграти по жодному білету.

Щоб не виграти по жодному з п'яти білетів, потрібно, щоб кожен білет був програшним. Ймовірність програшу по кожному білету — . Ймовірність не виграти по жодному білету:

в) Ймовірність виграти хоча б по одному білету.

Ймовірність того, що виграється хоча б один білет, можна знайти через доповнення до події "жодного виграшу". Тобто:

Підставляємо значення:

Відповіді:

а) Ймовірність виграти по всім п'яти білетам —

б) Ймовірність не виграти по жодному білету —

в) Ймовірність виграти хоча б по одному білету —

## Завдання 10

**Постановка задачі:** Екзаменаційний білет складається з трьох питань. Ймовірності того, що студент відповість на перше та друге питання, складають 0,9, на третє питання – 0,8. Знайти ймовірність того, що студент складе іспит, якщо для цього необхідно відповісти:

а) на всі питання;

б) хоча б на 2 питання.

* Ймовірність відповіді на перше питання P(A1 )=0.9
* Ймовірність відповіді на друге питання P(A2 )=0.9
* Ймовірність відповіді на третє питання P(A3 )=0.8

а) Ймовірність того, що студент складе іспит, відповівши на всі питання.

Щоб студент склав іспит, він повинен відповісти на всі три питання. Ймовірність цього події обчислюється як добуток ймовірностей відповіді на кожне питання (за умовою незалежності подій):

P(успішно на всіх питаннях)=P(A1)×P(A2)×P(A3)=0.9×0.9×0.8

Обчислимо:

P(успішно на всіх питаннях)=0.9×0.9×0.8=0.648

б) Ймовірність того, що студент складе іспит, відповівши хоча б на 2 питання.

Щоб знайти ймовірність відповіді хоча б на 2 питання, зручніше спочатку обчислити ймовірність подій, коли студент відповідає на 0 або 1 питання, а потім використати доповнення:

1. **Ймовірність не відповісти на жодне питання**:

P(не відповісти на A1)=1−P(A1)=0.1*P*

P(не відповісти на A2)=1−P(A2)=0.1*P*

P(не відповісти на A3)=1−P(A3)=0.2*P*

P(не відповісти на жодне питання)=P(не A1 )×P(не A2 )×P(не A3 )=0.1×0.1×0.2=0.002

1. **Ймовірність відповісти лише на одне питання**:

* Відповідає на A1 і не відповідає на A2 і A3 :

P(A1 ∩не A2 ∩не A3 )=P(A1 )×P(не A2 )×P(не A3 )=0.9×0.1×0.2=0.018

* Відповідає на A2 і не відповідає на A1 і A3 :

P(не A1∩A2∩не A3)=0.1×0.9×0.2=0.018

* Відповідає на *A3A\_3*A3 і не відповідає на A1 і A2 :

P(не A1∩не A2∩A3)=0.1×0.1×0.8=0.008

Таким чином, загальна ймовірність відповісти лише на одне питання:

P(лише одне питання)=0.018+0.018+0.008=0.044

1. **Обчислимо ймовірність того, що студент складе іспит, відповівши хоча б на 2 питання**:

P(хоча б 2 питання)=1−P(не відповісти на жодне)−P(лише одне питання))

P(хоча б 2 питання)=1−0.002−0.044=0.954

**Відповіді:**

а) Ймовірність того, що студент складе іспит, відповівши на всі питання: **0.648**.

б) Ймовірність того, що студент складе іспит, відповівши хоча б на 2 питання: **0.954**.

# Контрольні запитання

1. Надати визначення геометричної ймовірності.

Геометрична ймовірність визначається як відношення площі (обсягу) сприятливих випадків до площі (обсягу) всіх можливих випадків.

1. Навести головні правила алгебри подій.

Головні правила алгебри подій включають: правило додавання, правило множення, закон де Моргана, та правило комплементарності.

1. Який вигляд має формула множення ймовірностей для двох незалежних подій?

Формула множення ймовірностей для двох незалежних подій A і B виглядає так:

1. Який вигляд має формула множення ймовірностей для двох залежних подій?

Формула множення ймовірностей для двох залежних подій A і B має вигляд:

1. Який вигляд має формула додавання ймовірностей для двох сумісних подій?

Формула додавання ймовірностей для двох сумісних подій A і B виглядає так: P(A ∪ B) = P(A) + P(B) - P(A ∩ B)

1. Який вигляд має формула додавання ймовірностей для двох несумісних подій?

Формула додавання ймовірностей для двох несумісних подій A і B має вигляд:

1. Надати визначення повної ймовірності.

Повна ймовірність визначається як ймовірність події, що обчислюється через суму ймовірностей умовних подій, помножених на ймовірності самих цих подій.

1. Як можна пояснити поняття апріорної та апостеріорної ймовірності, користуючись формулою Баєсса?

Апріорна ймовірність — це ймовірність гіпотези до отримання нових даних, а апостеріорна ймовірність — це ймовірність гіпотези після врахування нових даних, що можна обчислити за формулою Баєсса: