

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Спеціальні розділи вищої математики. Теорія ймовірностей

**Рекомендації до виконання
розрахункової роботи**

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології кібер-енергетичних систем»
спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно - інтегровані технології та робототехніка

Укладачі: І. В. Веригіна, О.В Островська

Електронне мережеве навчальне видання

Київ
КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО
2025

УДК 519.2(075,8)
С 71

Укладачі: *Веригіна Інга Вячеславівна*
Островська Ольга Володимирівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Рецензент *Плакса С.А.*, доктор фіз.-мат. наук, професор
(Інститут математики НАН України)

Відповідальний редактор *Дудкін М.Є.*, доктор фіз.-мат. наук, професор

Гриф надано Методичною радою КПП ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 9 від 26.06.2025 р.)
за поданням вченої ради ФМФ
(протокол №7 від 04.06.2025 р.)

Спеціальні розділи вищої математики. Теорія ймовірностей [Електронний ресурс] :
С 71 рек. до виконання розрахунк. роботи : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт.
програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних
систем» спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка / КПП ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І. В. Веригіна, О. В. Островська. –
Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 38 с.

Посібник складено відповідно до програми дисципліни «Спеціальні розділи вищої математики» за темою теорія ймовірностей та призначений для самостійної роботи студентів. У посібнику містяться 20 варіантів індивідуальних завдань, наведено приклади розв'язування типових завдань.

Рекомендовано для студентів та викладачів інженерних спеціальностей закладів вищої освіти.

УДК 519.2(075,8)

Реєстр. № НП 24/25-601. Обсяг 2,4 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© КПП ім. Ігоря Сікорського, 2025

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Приклади розв'язування завдань.....	5
Варіант 1.....	12
Варіант 2.....	13
Варіант 3.....	14
Варіант 4.....	15
Варіант 5.....	16
Варіант 6.....	18
Варіант 7.....	19
Варіант 8.....	20
Варіант 9.....	21
Варіант 10.....	22
Варіант 11.....	24
Варіант 12.....	25
Варіант 13.....	26
Варіант 14.....	27
Варіант 15.....	28
Варіант 16.....	29
Варіант 17.....	31
Варіант 18.....	32
Варіант 19.....	33
Варіант 20.....	34
Додатки	36
ЛІТЕРАТУРА	38

Вступ

Індивідуальна робота є важливою формою організації самостійної навчальної роботи студентів. В процесі вивчення розділу теорії ймовірностей студенти повинні виконувати індивідуальні роботи, кількість яких встановлена навчальними планами та програмами. Мета пропонованих методичних рекомендацій – надати можливість індивідуально опрацювати теми та основні типи задач теорії ймовірностей. Розпочинати виконання індивідуальної роботи слід лише після вивчення відповідних розділів.

Методичні вказівки містять 20 варіантів завдань для індивідуальної роботи студентів, кожен з яких складається з 8 типових завдань. Ці завдання охоплюють наступні теми курсу “Теорія ймовірностей”, а саме:

- Події, операції над подіями;
- Основні теореми теорії ймовірностей: формула додавання ймовірностей; формула множення ймовірностей;
- Класичне означення ймовірності;
- Повна ймовірність. Формули Байєса;
- Біноміальні ймовірності, формула Бернуллі;
- Наближені обчислення біноміальних ймовірностей;
- Дискретні та неперервні випадкові величини;
- Характеристики дискретних та неперервних випадкових величин.

Тематика запропонованого матеріалу відповідає навчальній програмі курсу “Спеціальні розділи вищої математики” за темою “Теорія ймовірностей” для студентів, що навчаються за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп’ютерно - інтегровані технології та робототехніка», освітня програма «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем » НН ІАТЕ КПІ імені Ігоря Сікорського.

Приклади розв'язування завдань

Завдання 1. Технічний контроль перевіряє якість трьох приладів.
Описати:

- а) простір елементарних подій,
- б) подію $A =$ "всі прилади неякісні",
- в) подію $B =$ "хоча б один з приладів є якісним",
- г) подію $C =$ "серед перевірених приладів рівно один неякісний",
- д) подію $D =$ "серед перевірених приладів рівно два неякісних",
- е) подію $K =$ "серед перевірених приладів хоча б два неякісних".

Розв'язання. Експеримент E – перевірка 3-х приладів. Позначимо "Я" – прилад якісний, "Н" – прилад неякісний. Результати перевірки 3-х приладів можна записати так:

- а) простір елементарних подій:

$$\Omega = \{ "ЯЯЯ", "ЯЯН", "ЯНЯ", "ЯНН", "НЯЯ", "НЯН", "ННЯ", "ННН" \};$$

- б) подія $A =$ "всі прилади неякісні" $= \{ "ННН" \};$

в) подія $B =$ "хоча б один з приладів є якісним" $=$
 $\{ "ЯНН", "НЯЯ", "НЯН", "ННЯ", "ЯЯН", "ЯНЯ", "ЯЯЯ" \};$

- г) подія $C =$ "серед приладів рівно 1 неякісний" $= \{ "ЯЯН", "ЯНЯ", "НЯЯ" \};$

д) подія $D =$ "серед перевірених приладів рівно два неякісних" $=$
 $\{ "ЯНН", "НЯН", "ННЯ" \};$

- е) подія $K =$ "серед перевірених приладів хоча б два неякісних" $=$
 $\{ "ЯНН", "НЯН", "ННЯ", "ННН" \} .$

Завдання 2. В ящику 23 деталі, з яких 7 бракованих. Знайти ймовірність того, що серед 5 навмання відібраних деталей виявиться хоча б одна бракована.

Розв'язання. Введемо позначення подій:

$$A = \text{"серед 5 відібраних деталей виявиться хоча б одна бракована"},$$

протилежна подія $\bar{A}$ = “всі відібрані деталі є стандартними”. Отже,

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{C_{16}^5}{C_{23}^5} \approx 0,87.$$

Відповідь: $P(A) = 0,87$.

Завдання 3. В урні 20 куль, з яких 7 білих. По черзі дістаємо 2 кулі. Знайти ймовірність того, що обидві витягнуті кулі є білими.

Розв'язання. Нехай подія A = “перша куля біла”; $P(A) = \frac{7}{20}$.

Подія B = “друга куля біла”, подія B/A = “друга куля біла, за умови, що перша куля була білою”. Умовна ймовірність $P(B/A) = \frac{6}{19}$.

Подія AB = “обидві кулі білі”.

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A) = \frac{7}{20} \cdot \frac{6}{19} = \frac{42}{380}.$$

Відповідь: $P(AB) = 0,111$.

Завдання 4. У магазин щодня привозять молоко у пакетах з трьох заводів 120 з заводу №1, 200 з заводу №2, і 180 з заводу №3. Ймовірність того, що пакет є пошкодженим для заводу №1, дорівнює 0,1, для заводів №2 і №3, ці ймовірності дорівнюють 0,2 і 0,1 відповідно. Знайти ймовірність того, що куплений пакет молока виявиться пошкодженим.

Розв'язання. Розглянемо події:

H_1 = “пакет молока з заводу №1”, H_2 = “пакет з заводу №2”, H_3 = “пакет з заводу №3”.

Імовірності цих подій: $P(H_1) = \frac{120}{500}$, $P(H_2) = \frac{200}{500}$, $P(H_3) = \frac{180}{500}$.

$$\sum_{i=1}^3 P(H_i) = \frac{120}{500} + \frac{200}{500} + \frac{180}{500} = 1.$$

H_1, H_2, H_3 – несумісні. H_1, H_2, H_3 – утворюють повну групу подій.

Подія A = “пакет молока виявився пошкодженим”.

$$P\left(\frac{A}{H_1}\right) = | \text{імовірність того, що пошкоджений пакет із заводу №1} | = 0,1;$$

$$P\left(\frac{A}{H_2}\right) = | \text{імовірність того, що пошкоджений пакет із заводу №2} | = 0,2;$$

$$P\left(\frac{A}{H_3}\right) = | \text{імовірність того, що пошкоджений пакет із заводу №3} | = 0,1 .$$

За формулою повної ймовірності :

$$\begin{aligned} P(A) &= P(H_1) \cdot P\left(\frac{A}{H_1}\right) + P(H_2) \cdot P\left(\frac{A}{H_2}\right) + P(H_3) \cdot P\left(\frac{A}{H_3}\right) = \\ &= \frac{120}{500} \cdot 0,1 + \frac{200}{500} \cdot 0,2 + \frac{180}{500} \cdot 0,1 = 0,14 . \end{aligned}$$

Відповідь: $P(A) = 0,14$.

Завдання 5. Три стрільці незалежно один від одного зробили по одному пострілу, причому двоє з них влучили в мішень. Ймовірності влучення в мішень для першого, другого та третього стрільців відповідно дорівнюють 0,4, 0,3 і 0,5. Знайти ймовірність того, що влучив перший стрілець.

Розв'язання. Введемо позначення подій: A = "два стрільці влучили в мішень". Гіпотеза H_1 = "влучив перший стрілець", H_2 = "перший стрілець промахнувся". Отже за умовою $P(H_1) = 0,4$, $P(H_2) = 1 - 0,4 = 0,6$ (події H_1 і H_2 протилежні).

Знайдемо умовну ймовірність $P\left(\frac{A}{H_1}\right)$ того, що в мішені два влучення, причому влучив перший і другий стрільці або перший і третій стрільці.

$$P\left(\frac{A}{H_1}\right) = 0,3 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,7 = 0,5 .$$

Знайдемо умовну ймовірність $P\left(\frac{A}{H_2}\right)$ того, що в мішені два влучення, причому перший стрілець промахнувся, а влучили другий і третій.

$$P\left(\frac{A}{H_2}\right) = 0,3 \cdot 0,5 = 0,15 .$$

Ймовірність того, що влучив перший стрілець, знайдемо за формулою Байєса:

$$P\left(\frac{H_1}{A}\right) = \frac{P(H_1)P\left(\frac{A}{H_1}\right)}{P(H_1)P\left(\frac{A}{H_1}\right) + P(H_2)P\left(\frac{A}{H_2}\right)} = \frac{20}{29}.$$

Відповідь: $P\left(\frac{H_1}{A}\right) = \frac{20}{29}.$

Завдання 6. Гральний кубик підкидають 5 разів. Знайти ймовірність того, що 2 очки випаде а) рівно 2 рази; б) хоча б один раз.

Розв'язання. Задача відповідає схемі Бернуллі. Відбувається $n=5$ незалежних випробувань (підкидання грального кубика), в кожному з яких подія A ="випало "2" очки" відбувається з ймовірністю p і не відбувається з ймовірністю q :

$$p = \frac{1}{6}, \quad q = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}.$$

а) За формулою Бернуллі

$$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m},$$

для $m=2$ знайдемо:

$$P_5(2) = C_5^2 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^3 = 10 \cdot \frac{1}{36} \cdot \frac{125}{216} = \frac{1250}{7776} \approx 0,161.$$

б) Подія B ="2" очки випало хоча б один раз". Розглянемо протилежну подію $\bar{B}$ = "2" очки не випало жодного разу".

$$P_5(0) = C_5^0 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^0 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^5 = \frac{3125}{7776} \approx 0,402.$$

Отже, $P(B) = 1 - P(\bar{B}) \approx 0,598.$

Відповідь: а) 0,161; б) 0.598.

Завдання 7. Підручник видано тиражем 2000 примірників. Ймовірність виготовлення бракованого примірника підручника дорівнює 0,0005. Знайти ймовірність того, що тираж має рівно 3 бракованих книги.

Розв'язання. За умовою $n = 2000$, $p = 0,0005$, $m = 3$. Оскільки n велике, а ймовірність p мала, і $\lambda = np = 1$, то за формулою Пуассона:

$$P_n(m) \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda} = \frac{1e^{-1}}{3!} = \frac{0,369}{6} \approx 0,0615.$$

Відповідь: 0,0615.

Завдання 8. Задано закон розподілу випадкової величини ξ :

x_k	0	5	10	15
p_k	0,1	0,2	0,3	0,4

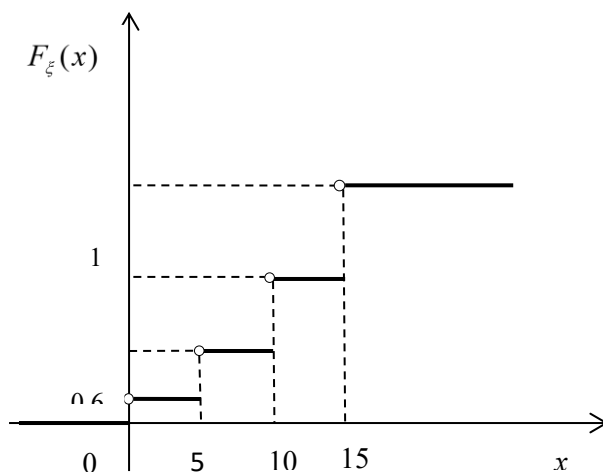
Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Розв'язання. а) Функція розподілу випадкової величини ξ має вигляд

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,1, & 0 < x \leq 5; \\ 0,3, & 5 < x \leq 10; \\ 0,6, & 10 < x \leq 15; \\ 1, & x > 15. \end{cases}$$

Побудуємо графік функції розподілу:



б) Числові характеристики. Математичне сподівання:

$$M(\xi) = 0 \cdot 0.1 + 5 \cdot 0.2 + 10 \cdot 0.3 + 15 \cdot 0.4 = 10,$$

дисперсія:

$$\begin{aligned} D(\xi) &= M(\xi^2) - (M_\xi)^2 = \\ &= 1 \cdot 0.1 + 25 \cdot 0.2 + 100 \cdot 0.3 + 225 \cdot 0.4 - 100 = 25. \end{aligned}$$

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma(\xi) = \sqrt{D(\xi)} = \sqrt{25} = 5.$$

$$\text{Відповідь: } M(\xi) = 10, \quad D(\xi) = 25, \quad \sigma(\xi) = 5.$$

Завдання 9. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ cx^2, & 0 \leq x < 2, \\ 1, & x \geq 2. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 3) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(\frac{1}{2} < \xi < \frac{3}{2})$.

Розв'язання. 1) Скористаємося властивістю неперервності функції

розподілу $F_\xi(b) = 1$, тобто $F_\xi(2) = 1$. Отримаємо $c = \frac{1}{4}$, і функція розподілу

матиме вигляд:

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{1}{4}x^2, & 0 \leq x < 2, \\ 1, & x \geq 2. \end{cases}$$

- 2) Обчислимо числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$:

Для цього знайдемо функцію щільності – похідна від функції розподілу.
Тому

$$f_{\xi}(x) = F'_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{1}{4}2x, & 0 < x \leq 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

$$M(\xi) = \int_a^b x \cdot f_{\xi}(x) dx = \frac{1}{2} \int_0^2 x \cdot x dx = \frac{1}{6} x^3 \Big|_0^2 = \frac{4}{3},$$

$$D(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f_{\xi}(x) dx - (M_{\xi})^2 = \int_0^2 \frac{x^3}{2} dx - \frac{16}{9} =$$

$$\frac{x^4}{8} \Big|_0^2 - \frac{16}{9} = \frac{2}{9},$$

$$\sigma(\xi) = \sqrt{D(\xi)} = \sqrt{\frac{2}{9}} \approx 0,467.$$

3) Ймовірність потрапляння в інтервал (0,5; 1,5) знайдемо користуючись функцією розподілу та формулою:

$$P\{\alpha \leq \xi < \beta\} = F_{\xi}(\beta) - F_{\xi}(\alpha). \text{ Отже}$$

$$P(0,5 \leq x \leq 1,5) = F_{\xi}(1,5) - F_{\xi}(0,5) = \frac{1}{4}(2,25 - 0,25) = 0,5.$$

$$\text{Відповідь: } M(\xi) = \frac{4}{3}, \quad D(\xi) = \frac{2}{9}, \quad \sigma(\xi) = 0.467, \quad P\left(\frac{1}{2} < \xi < \frac{3}{2}\right) = 0.5,$$

$$c = \frac{1}{4}.$$

Варіант 1

Завдання 1.1. У мішень стріляють тричі. Події: A_i , $i = 1, 2, 3$ – влучення при i -му пострілі. Описати подію A – “ в мішень влучили двічі”.

Завдання 1.2. У ящику лежать 17 яблук різних сортів. Серед них три яблука сорту «Антонівка». Яка ймовірність того, що з п'яти взятих навмання яблук, три виявляться сорту «Антонівка»?

Завдання 1.3. Нехай ймовірність того, що покупцю необхідно взуття 45-го розміру дорівнює 0,1. Знайти ймовірність того, що перших сім покупців вимагатимуть взуття 45-го розміру.

Завдання 1.4. До сервісного центру в ремонт надійшло 4 комп'ютери. Ймовірність того, що кожен з них витримає гарантійний термін, після ремонту, дорівнюють відповідно 0,7; 0,65; 0,72; 0,85. Знайти ймовірність того, що навмання відібраний комп'ютер витримає вказаний гарантійний термін.

Завдання 1.5. У сім'ї семеро дітей. Визначити ймовірність того, що серед цих дітей: а) четверо дівчат; б) не менше двох хлопців. Ймовірність народження хлопчика вважати рівною 0,51.

Завдання 1.6. Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі дорівнює 0,75. Визначити ймовірність того, що при 100 пострілах буде 90 влучень у мішень.

Завдання 1.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	0	1	2	3	4
p_i	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкової величини: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 1.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f_\xi(x) = \begin{cases} \frac{c}{\sqrt{x+3}}, & x \in (-3; 1], \\ 0, & x \notin (-3; 1]. \end{cases}$$

Необхідно: 1) знайти c ;

2) побудувати графік щільності $y = f_\xi(x)$;

3) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;

- 4) обчислити числові характеристики випадкової величини: $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння -випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(-4 < \xi < 1)$.

Варіант 2

Завдання 2.1. Технічний контроль перевіряє чотири вироби. Нехай A_i , $i = 1, 2, 3, 4$ – подія, що означає наявність дефекту в i - му виробі. Описати подію A – “хоча б один виріб виявився з дефектом”.

Завдання 2.2. У вазі є п’ять червоних і чотири рожеві троянди. Навмання виймають з вази дві троянди. Визначити ймовірність того, що вони а) одного кольору; б) різних кольорів.

Завдання 2.3. Ймовірність того, що перший стрілець влучить в ціль дорівнює 0,8, а для другого стрільця ймовірність ураження цілі дорівнює 0,7. Незалежно один від одного стрільці зробили постріл. Знайти ймовірність того, що хоча б один стрілець влучить у ціль?

Завдання 2.4. Для участі в студентських відбіркових спортивних змаганнях виділено з першого курсу – 4, з другого – 5, з третього – 6 студентів. Ймовірність того, що студент першого, другого або третього курсу попаде в збірну університету відповідно рівні 0,9; 0,7 і 0,85. Навмання вибраний студент попав у збірну. До якого курсу найімовірніше він належав?

Завдання 2.5. Ймовірність банкрутства однієї з десяти компаній на кінець року дорівнює 0,4. Знайти ймовірність того, що на кінець року збанкрутують менше двох компаній.

Завдання 2.6. Ймовірність появи події у кожному із 200 незалежних випробувань однакова і дорівнює 0,75. Знайти ймовірність того, що подія відбудеться: а) не менше 90 разів і не більше 120; б) не менше 90 разів.

Завдання 2.7. Зерносовище отримує зерно партіями по 10 машин, 4 з яких – із гречкою. Навмання відібрано 3 машини. Записати закон розподілу випадкової величини ξ – кількості машин із гречкою та знайти її числові характеристики.

Завдання 2.8. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ c \cdot (x+1), & -1 < x \leq 1/3, \\ 1, & x > 1/3, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1/6.$$

Необхідно: 1) знайти c ;

2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;

3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;

4) обчислити числові характеристики $\xi : M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;

5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(0 < \xi < 1/6)$.

Варіант 3

Завдання 3.1. Нехай A_i , $i=1,2,3$ – три довільні події. Описати подію, яка полягає в тому, що кожна з подій A_i не відбулася.

Завдання 3.2. Із 75 питань екзаменаційних білетів студент підготував 53. Яка ймовірність того, що витягнутий навмання білет, що має два питання, складатиметься із підготованих питань?

Завдання 3.3. Ймовірність влучити в мішень для першого стрільця дорівнює 0,75, для другого стрільця – 0,6. Знайти ймовірність того, що в ціль влучить лише один стрілець.

Завдання 3.4. У групі спортсменів 20 гребців, 6 плавців та 4 бігуни. Ймовірність виконати кваліфікаційну норму для гребця 0,7, для плавця – 0,8, і для бігуна – 0,75. Знайти ймовірність того, що навмання вибраний спортсмен не виконає норму.

Завдання 3.5. Кожний з шести працівників цеха виконує місячний план з ймовірністю 0,9. Знайти ймовірність того, що в кінці місяця план виконають хоча б троє працівників.

Завдання 3.6. Ймовірність того, що покупцеві необхідно купити взуття 35-го розміру, дорівнює 0,2. Знайти ймовірність того, що із 800 покупців не більше ніж 100 потрібне взуття 35-го розміру.

Завдання 3.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	-3	-2	-1	0	1
p_i	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики величини ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 3.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f_\xi(x) = \begin{cases} x - c, & x \in (1; 2], \\ 0, & x \notin (1; 2]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;
- 3) побудувати графіки функцій щільності $f_\xi(x)$ та розподілу $F_\xi(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики випадкової величини $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(0 < \xi < 1,5)$.

Варіант 4

Завдання 4.1. Три стрільці стріляють по мішені. Подія A_i , $i = 1, 2, 3$ – у мішень влучив i -й стрілець. Описати подію B , що полягає в тому, що у мішені є лише одна пробоїна.

Завдання 4.2. У гаманці є 2 монети вартістю по 50 коп. та 4 монети по 25 коп.. Господарка навання виймає 4 монети. Яка ймовірність того, що загальна вартість становитиме не більше 1 грн.?

Завдання 4.3. В ящику лежать яблука, серед яких 30% зелених, а інші – червоні. Визначити ймовірність того, що вибрані навання два яблука будуть:
а) одного кольору; б) різних кольорів.

Завдання 4.4. Стрільба проводиться по п'яти звичайних мішенях, трьох – рухомим і двом – летючим. Ймовірність попадання у звичайну мішень дорівнює 0,4, у рухому – 0,1, у летючу – 0,15. Пострілом вражено одну з мішеней. Знайти ймовірності того, що вражено було звичайну мішень.

Завдання 4.5. Контролер перевіряє 12 зразків продукції. Ймовірність того, що зразок буде доброякісним, дорівнює 0,8. Знайти найімовірніше число зразків, які контролер визначить доброякісними, та визначити ймовірність такої події.

Завдання 4.6. Приватне підприємство відправило в магазин 700 одиниці продукції. Ймовірність пошкодження одиниці продукції дорівнює 0,01. Яка ймовірність того, що при транспортуванні пошкодиться менше трьох одиниць продукції.

Завдання 4.7. Рівень тиску води у водопровідній мережі контролюється трьома датчиками, що працюють незалежно. Ймовірність відмови кожного з них дорівнює 0,1. Скласти закон розподілу випадкової величини – кількості відмов датчиків, знайти її числові характеристики.

Завдання 4.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ c \cdot \sqrt{x+2}, & -2 < x \leq 7, \\ 1, & x > 7. \end{cases}$$

Необхідно: 1) знайти c ;

2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;

3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;

4) обчислити числові характеристики $\xi : M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;

5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(1 < \xi < 8)$.

Варіант 5

Завдання 5.1. Технічний контроль перевіряє чотири вироби. Нехай A_i , $i = 1, 2, 3, 4$ – подія, що означає наявність дефекту в i -му виробі. Описати подію D – “тільки один виріб виявився з дефектом”.

Завдання 5.2. Серед 100 електроламп 12 зіпсованих. Яка ймовірність того, що взяті навмання 3 лампи є працюючими?

Завдання 5.3. Молодий спеціаліст шукає роботу. Він побував на співбесідах на приватному підприємстві та у банку. Ймовірність отримати роботу у кожній з них дорівнює 0,5. Запрошення на роботу він може отримати тільки від однієї

з організацій. Знайти ймовірність запрошення на роботу хоча б однією з організацій.

Завдання 5.4. Два верстати виготовляють однакові деталі, які попадають до однієї коробки. Продуктивність першого верстата вдвічі більша за продуктивність другого. Перший верстат виготовляє в середньому 60% деталей першого сорту, а другий – 84%. Навмання взята деталь виявилася деталлю першого сорту. Знайти ймовірність того, що ця деталь виготовлена першим верстатом.

Завдання 5.5. Склад обслуговує дев'ять продовольчих магазинів. Кожного дня вимоги у завезенні товарів поступають з ймовірністю 0,7. Знайти найвірогідніше число вимог, які можуть поступити у будь-який день.

Завдання 5.6. У фермерському господарстві висаджено 200 плодових дерев. Ймовірність того, що посаджене дерево прийметься, для всіх дерев однакова і рівна 0,75. Знайти ймовірність того, що прийметься від 120 до 160 дерев.

Завдання 5.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	-1	0	1	2	3
p_i	0,3	0,1	0,1	0,2	0,3

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкової величини: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 5.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot \cos 2x, & x \in (0; \pi/4], \\ 0, & x \notin (0; \pi/4], \end{cases} \quad \alpha = \pi/6, \beta = \pi/4.$$

Необхідно: 1) знайти c ;

2) побудувати графік щільності $f_\xi(x)$;

3) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;

4) обчислити числові характеристики $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;

5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $(\alpha; \beta)$, $P(\alpha < \xi < \beta)$.

Варіант 6

Завдання 6.1. Нехай A, B, C, D – чотири довільні події. Описати подію, що полягає в тому, що із подій A, B, C, D відбулося не менше двох.

Завдання 6.2. Яка ймовірність того, що в чотиризначному номері випадкового автомобіля тільки дві однакові цифри?

Завдання 6.3. Ймовірність того, що кожен із 2-х стрільців влучить у мішень дорівнює $0,3$. Стрільці стріляють по черзі, причому кожен повинен зробити по три постріли. Знайти ймовірність влучення в мішень хоча б одним з стрільців.

Завдання 6.4. Число автомобілів марки «Шевроле», що проїжджають по шосе, на якому стоїть автозаправна станція, відноситься до числа автомобілів марки «Форд» як $2:3$. Ймовірність того, що буде заправлятися автомобіль марки «Шевроле», дорівнює $0,1$; для автомобіля марки «Форд» ця ймовірність дорівнює $0,2$. До автозаправної станції підїхала машина. Знайти ймовірність того, що це автомобіль марки «Шевроле».

Завдання 6.5. Скільки разів треба підкинути гральний кубик, щоб найімовірніше число поява трьох очок було рівне 8?

Завдання 6.6. Ймовірність виявити помилку на сторінці журналу «Популярна механіка» дорівнює $0,001$. Знайти ймовірність того, що при перевірці 1000 журнальних сторінок виявлено помилку: а) на 3 сторінках; б) не більш ніж на 3 сторінках.

Завдання 6.7. Ймовірність того, що вік працівника підприємства перевищує 50 років, дорівнює $0,15$. Навмання за табельними номерами відібрано чотири працівники. Скласти біноміальний закон розподілу дискретної випадкової величини ξ – кількості працівників серед відібраних, вік яких перевищує 50 років та знайти її числові характеристики.

Завдання 6.8. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ c \cdot x, & 0 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;

- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(0 < \xi < 1)$.

Варіант 7

Завдання 7.1. Електронна схема містить два транзистори, три конденсатори і два резистори. Схема працездатна, якщо справними є два транзистори, два конденсатори і хоча б один резистор. Описати подію D (схема працездатна) через події A_i (i -й транзистор справний, $i=1,2$); B_j (j -й конденсатор справний, $j=1,2,3$); C_k (k -й резистор справний, $k=1,2$).

Завдання 7.2. У кондитерській продають 7 видів тортів. Покупець вибав чек на 3 торти. Вважаючи, що будь-який набір тортів рівноможливий, визначити ймовірність того, що: а) всі торти одного виду; б) торти різних видів.

Завдання 7.3. Ймовірність того, що стрілець хоча б один раз влучить у мішень при трьох пострілах дорівнює 0,875. Знайти ймовірність влучення в мішень при одному пострілі.

Завдання 7.4. У магазин привезли 3 ящики з цукерками по 20 коробок у кожному. У першому ящику 20 коробок «Асорті», в другому 15 коробок «Асорті» і 5 – «Стріла», в третьому 10 – «Асорті» і 10 – «Стріла». З навімання вибраного ящика витягли коробку. Яка ймовірність того, що це «Асорті»?

Завдання 7.5. В магазині працює 15 менеджерів. Ймовірність виходу на роботу кожного з них щодня дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що в магазині кожного дня будуть працювати не менше 12 менеджерів.

Завдання 7.6. Насіння вівса містить 0,2% насіння бур'янів. Знайти ймовірність того, що серед 500 насінин вівса виявиться 3 насінини бур'янів.

Завдання 7.7. Задано закон розподілу незалежної дискретної випадкової величини ξ :

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3

Знайти: а) функцію розподілу $F_{\xi}(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкових величин: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 7.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності $f_{\xi}(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{c}, & x \in (0; 2], \\ 0, & x \notin (0; 2]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляєєє випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(-1 < \xi < 1)$.

Варіант 8

Завдання 8.1. Гральний кубик підкидають двічі. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію A – "сума очок, що з'явиться, дорівнює 8".

Завдання 8.2. У складальника є 10 деталей, які мало відрізняються між собою. З них 4 деталі одного виду, по 2 – другого, третього і четвертого. Яка ймовірність того, що з шести взятих навмання деталей виявиться три деталі першого виду, дві – другого й одна – третього?

Завдання 8.3. В читальному залі університетської бібліотеки є 7 підручників з теорії ймовірностей, з яких 4 в твердій палітурці. Бібліотекар навмання взяв 2 підручника. Знайти ймовірність того, що обидва підручники матимуть тверду палітурку.

Завдання 8.4. На заводі встановлено вітчизняний та імпортований автомати розливу сока, продуктивність яких 0,3 та 0,7 відповідно. Пляшки з соком надходять до загального конвеєра. Імпортований автомат дає в середньому 1% браку, а вітчизняний – 2%. Навмання взята з пляшка соку виявилась якісною. Яка ймовірність того, що вона розлита вітчизняним автоматом?

Завдання 8.5. Два рівносильних суперники грають у шашки. Що ймовірніше: виграти три партії з шести, чи чотири партії з восьми(нічий не враховуються)?

Завдання 8.6. Під час випуску консервованих огірків буває в середньому 0,4% браку. Знайти ймовірність того, що серед 2000 навання взятих банок бракованими будуть не більше двох банок.

Завдання 8.7. Акції підприємства планують придбати чотири інвестори. Ймовірність відмови від покупки акцій кожного з інвесторів дорівнює 0,08. Скласти закон розподілу кількості інвесторів, які можуть відмовитися від купівлі акцій та знайти числові характеристики.

Завдання 8.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ c \cdot x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(-0,5 < \xi < 0,5)$.

Варіант 9

Завдання 9.1. Монету підкидають три рази. Описати подію A – "принаймні один раз з'явиться герб" та простір елементарних подій.

Завдання 9.2. Оленка зайшла у магазин та купила 10 різних книг: п'ять із них коштували по 3 грн., три – по 2 грн. і дві – по 1 грн. Знайти ймовірність того, що три навання взяті книги коштують 8 грн.

Завдання 9.3. Серед 1000 лотерейних білетів є 7 виграшних. Знайти ймовірність того, що 3 навання витягнутих білети будуть виграшними.

Завдання 9.4. В чотирьох однакових ящиках містяться груші. У першому ящику 4% зіпсованих, у другому – 3%, в третьому – 5%, в четвертому – 2%. Із навання вибраного ящика взяли одну грушу, яка виявилась якісною. Яка ймовірність того, що грушу взято з другого ящика?

Завдання 9.5. Ймовірність влучення у десятку для стрільця при одному пострілі дорівнює 0,2. Знайти ймовірність влучення в десятку не менше 3 разів при 10 пострілах.

Завдання 9.6. Знайти ймовірність того, що із 1000 висіяних зерен ячменю проросте від 700 до 750 насінин, якщо схожість становить 80.

Завдання 9.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	-5	-4	-3	-2	-1
p_i	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкових величин: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 9.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f_\xi(x) = \begin{cases} c \cdot \sin 3x, & x \in (\pi/6; \pi/3], \\ 0, & x \notin (\pi/6; \pi/3], \end{cases} \quad \alpha = \pi/6, \beta = \pi/3.$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_\xi(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $(\alpha; \beta)$, $P(\alpha < \xi < \beta)$.

Варіант 10

Завдання 10.1. Підкидають три гральні кубики. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію B – “на кубиках випаде однакове число очок”.

Завдання 10.2. У студентській групі є 25 хлопців і 3 дівчат. Для участі у дні факультету навмання вибирають двох осіб. Яка ймовірність того, що: а) виберуть двох хлопців; б) виберуть хлопця і дівчину?

Завдання 10.3. Для участі у Всеукраїнській олімпіаді з математики прибула команда з університету у складі 9 студентів, 5 з них є відмінниками навчання.

На перший тур з команди відібрали трьох студентів. Яка ймовірність того, що всі відібрані учасники виявляться відмінниками навчання.

Завдання 10.4. На склад надходить продукція з трьох консервних заводів. З першого заводу - 35%, з другого - 40% та 25% - з третього. Ймовірність зіпсованої упаковки для першого заводу складає 2%, для другого – 3%, для третього – 1%. Знайти ймовірність того, що навмання взята одиниця продукції якісна.

Завдання 10.5. Ймовірність присутності студента на лекції складає 0,8. Яка ймовірність того, що на лекції серед 15 студентів академічної групи не буде жодного відсутнього.

Завдання 10.6. Ймовірність виявити помилку на сторінці журналу «Популярна механіка» дорівнює 0,001. Знайти ймовірність того, що при перевірці 1000 журнальних сторінок виявлено помилку: а) на 5 сторінках; б) не більш ніж на 5 сторінках.

Завдання 10.7. Відділ технічного контролю молокозаводу перевіряє 10 одиниць продукції на стандартність до першого виявлення браку. Ймовірність появи браку дорівнює 0,2. Скласти закон розподілу дискретної випадкової величини ξ – кількості перевірених одиниць продукції до першої появи браку.

Завдання 10.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ c \cdot \sin x, & 0 < x \leq \pi/2, \\ 1, & x > \pi/2, \end{cases} \quad \alpha = \pi/4, \beta = \pi/3.$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність попадання випадкової величини ξ у заданий проміжок $(\alpha; \beta)$, $P(\alpha < \xi < \beta)$?

Варіант 11

Завдання 11.1. Три стрільці стріляють по мішені. Подія A_i , $i=1,2,3$ – “у мішень влучив i -й стрілець”. Описати подію C – “у мішені хоча б одна пробоїна”.

Завдання 11.2. В аудиторії сидять 25 дівчат і 30 хлопців. Викладач навмання викликає двох студентів до дошки. Яка ймовірність, що до дошки вийдуть дівчата?

Завдання 11.3. Петро вивчив до іспиту 45 з 54 питань програми. На іспиті екзаменатор задає три питання. Знайти ймовірність того, що: а) Петро відповість тільки на одне питання; б) Петро відповість хоча б на одне питання.

Завдання 11.4. У двох ящиках міститься по 30 коробок цукерок. В першому ящику 12 коробок цукерок «Ромашка», а в другому – 8, решта – цукерки «Стріла». З навмання взятого ящика взяли одну коробку цукерок, яка виявилась коробкою цукерок сорту «Стріла». Знайти ймовірність того, що дана коробка з другого ящика.

Завдання 11.5. У сім'ї 5 дітей. Яка ймовірність того, що серед них: а) 2 хлопців; б) не більше 2 хлопців? Вважати ймовірність народження хлопчика рівною 0,51.

Завдання 11.6. Ймовірність появи бракованого виробу при масовому виробництві дорівнює 0,002. Визначити ймовірність того, що в партії з 1500 виробів виявиться хоча б один бракований.

Завдання 11.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	-10	-9	-8	-7	-6
p_i	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 11.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f_\xi(x) = \begin{cases} cx^2 + 6x, & x \in (3; 6], \\ 0, & x \notin (3; 6]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики випадкової величини ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $(\alpha; \beta)$, $P(3 < \xi < 4,5)$.

Варіант 12

Завдання 12.1. Технічний контроль перевіряє чотири вироби. Нехай A_i , $i = 1, 2, 3, 4$ – подія, що означає наявність дефекту в i -му виробі. Описати подію D – “виявилися не більше двох виробів з дефектами”.

Завдання 12.2. Серед 2000 лотерейних білетів 5 виграшних. Знайти ймовірність того, що серед узятих будь-яких двох білетів один виграшний?

Завдання 12.3. Компанія має 20 магазинів, 8 з яких розташовані у сільській місцевості. Для фінансової перевірки випадковим чином відібрано 5 магазинів. Яка ймовірність того, що серед відібраних: а) рівно 3 магазини з сільської місцевості; б) хоча б один магазин є з сільської місцевості.

Завдання 12.4. На молокозаводі 25% масла розфасовується у пачки I автоматичною лінією, 35% - II лінією, 20% – III лінією, а решта – IV лінією. Перша лінія допускає 2% браку, друга лінія - 1,5% браку, третя – 0,5% браку, а четверта – 1% браку. Навмання взята пачка масла виявилась якісною. Знайти ймовірність того, що вона вироблена другою лінією?

Завдання 12.5. 3% швейних машин малого підприємства потребують додаткового налаштування. Знайти ймовірність того, що серед 15 машин 3 будуть потребувати додаткового налаштування.

Завдання 12.6. Виробництво пластикових вішаків дає 8% браку. Знайти ймовірність того, що серед 500 навмання відібраних вішаків 5 будуть браковані.

Завдання 12.7. Гральний кубик підкидається 6 разів. Знайти розподіл випадкової величини ξ – кількість появи цифри «2» та найімовірнішу кількість появи цифри «2».

Завдання 12.8. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ c \cdot x^2, & 0 < x \leq 1/\sqrt{3}, \\ 1, & x > 1/\sqrt{3}. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(0,5 < \xi < 5)$.

Варіант 13

Завдання 13.1. У мішень стріляють тричі. Подія A_i , $i = 1, 2, 3$ – влучення при i -му пострілі. Описати подію C – “в мішені менше двох пробойн”.

Завдання 13.2. Гральний кубик підкидають чотири рази. Обчислити ймовірність того, що випадуть тільки парні грані.

Завдання 13.3. В компанії працює 12 програмістів, з яких 4 – вищої кваліфікації та 4 системних адміністратори, з яких 2 – вищої кваліфікації. У відрядження треба відправити групу з п'яти програмістів та двох системних адміністраторів. Яка ймовірність того, що в цій групі виявиться хоча б один програміст вищої кваліфікації та хоча б один системний адміністратор вищої кваліфікації?

Завдання 13.4. Насіння цукрового буряка фермерське господарство закупило у двох насіннєвих заводів. Відсоток проростання насіння першого заводу складає 94%, а другого - 92%. На частині висіяної ділянки насіння не проросло. Знайти ймовірність того, що там було посіяно насіння другого насіннєвого заводу?

Завдання 13.5. Кожне з 5 підприємств легкої промисловості виконує квартальний план з ймовірністю 0,7. Знайти ймовірність того, що в кінці кварталу план виконають хоча б 3 підприємства.

Завдання 13.6. Прилад складається з 1000 однакових елементів, ймовірність відмови кожного з яких дорівнює 0,005. Знайти ймовірність відмови приладу, якщо вона відбудеться за відмови хоча б одного елемента.

Завдання 13.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	-9	-8	-7	-6	-5
p_i	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкової величини: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 13.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f_\xi(x) = \begin{cases} c \cdot \sin x, & x \in (0; \pi/2], \\ 0, & x \notin (0; \pi/2]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_\xi(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики випадкової величини ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(\pi/6 < \xi < \pi/3)$.

Варіант 14

Завдання 14.1. Електронна схема містить два транзистори, два конденсатори і три резистори. Схема працездатна, якщо справними є хоча б один транзистор, обидва конденсатори і два резистори. Описати подію D (схема працездатна) через події A_i (i -й транзистор справний, $i=1,2$); B_j (j -й конденсатор справний, $j=1,2$); C_k (k -й резистор справний, $k=1,2,3$).

Завдання 14.2. Дев'ять пасажирів сідають у три вагони. Знайти ймовірність того, що до кожного вагону сяде по три пасажирів.

Завдання 14.3. Контролер на фабриці, перевіряючи якість пошиття 2000 спідниць, встановив, що 1450 з них I гатунку, а решта II гатунку. Знайти ймовірність того, що серед навмання взятих 3 спідниць дві будуть I гатунку.

Завдання 14.4. Магазин приймає тістечка з трьох хлібозаводів, причому частка кожного з них відповідно дорівнює 40%, 25% та 35%. Ймовірність неякісної продукції для хлібозаводів 2%, 1%, 3% відповідно. Знайти ймовірність того, що навмання взятє тістечко, яке виявилось якісним, випечене другим хлібозаводом.

Завдання 14.5. Контролер перевіряє 10 зразків продукції. Ймовірність того, що зразок буде доброякісним, дорівнює 0,9. Знайти найімовірніше число зразків, які контролер визначить доброякісними, та визначити ймовірність такої події.

Завдання 14.6. Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі дорівнює 0,7. Знайти ймовірність того, що при 100 пострілах буде більше ніж 80 влучень у мішень.

Завдання 14.7. Студент вивчив 10 білетів з 30 та намагається скласти іспит. Випадкова величина ξ – кількість спроб для успішного складання. Побудувати ряд розподілу випадкової величини ξ та знайти ймовірність того, що студента відрахують за академзаборгованість (іспит дозволяється перескладати тричі).

Завдання 14.8. Неперервна випадкова величина ξ задана функцією розподілу

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ c \cdot \sin 2x, & 0 < x \leq \pi/4, \\ 1, & x > \pi/4. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики випадкової величини ξ : $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(0 < \xi < \pi/6)$.

Варіант 15

Завдання 15.1. Гральний кубик підкидають двічі. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію B – “принаймні один раз з’явиться 6”.

Завдання 15.2. У магазині залишилось 17 червоних, 27 синіх і 13 зелених ручок. Студент купив 7 ручок. Знайти ймовірність того, що серед них 1 зелена, 2 червоні і 4 сині ручки.

Завдання 15.3. Завод виробляє 80% варено-копчених ковбас вищого гатунку і 20% першого гатунку. Знайти ймовірність того, що з трьох навмання відібраних ковбас дві будуть вищого гатунку.

Завдання 15.4. В ящику міститься 12 деталей, виготовлених на заводі №1 і 20 деталей виготовлених на заводі №2. Ймовірність того, що деталь виготовлена на заводі №1 стандартна, дорівнює 0,8, для деталей виготовлених на заводі №2 - 0,7. Навмання взята деталь виявилась стандартною. Знайти ймовірність того, що деталь виготовлена на заводі №1.

Завдання 15.5. Овочева база обслуговує 15 підприємств. Від кожного з них заявка на овочі на наступний день може надійти із ймовірністю 0,8. Знайти ймовірність того, що надійде не менше 13 заявок.

Завдання 15.6. У фермерському господарстві висаджено 200 плодових дерев. Ймовірність того, що посаджене дерево прийметься, для кожного дерева однакова і рівна 0,8. Знайти ймовірність того, що прийметься від 140 до 180 дерев.

Завдання 15.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	-7	-6	-5	-4	-3
p_i	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкової величини: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 15.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності:

$$f_\xi(x) = \begin{cases} c \cdot (x-5)(x+1), & x \in (-1; 5], \\ 0, & x \notin (-1; 5]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_\xi(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики випадкової величини ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(-1 < \xi < 2)$.

Варіант 16

Завдання 16.1. Монету підкидають двічі. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію B - "при другому підкиданні з'явиться герб".

Завдання 16.2. У коробці п'ять пар різних чобіт. Навмання вийняли 2 чоботи. Знайти ймовірність того, що вони з однієї пари.

Завдання 16.3. В бібліотеці на одній з полиць в довільному порядку стоять 32 підручники, причому 5 з них з вищої математики. Бібліотекарка бере навмання чотири підручники. Знайти ймовірність того, що хоча б один з взятих підручників буде з вищої математики.

Завдання 16.4. Курс долара підвищується протягом місяця з ймовірністю 0,8 і падає з ймовірністю 0,2. При підвищенні курсу долара компанія розраховує отримати прибуток з ймовірністю 0,75, а при пониженні – з ймовірністю 0,45. Знайти ймовірність того, що компанія отримає прибуток.

Завдання 16.5 Монету підкидають вісім разів. Яка ймовірність того, що герб випаде: а) рівно п'ять разів, б) більше ніж п'ять разів.

Завдання 16.6. Ймовірність виявити помилку на сторінці журналу «Популярна механіка» дорівнює 0,001. Знайти ймовірність того, що при перевірці 2000 журнальних сторінок виявлено помилку: а) на 10 сторінках; б) не більш ніж на 10 сторінках.

Завдання 16.7. Побудувати закон розподілу випадкової величин ξ , як числа очок при підкиданні грального кубика, та знайти числові характеристики розподілу. Знайти ймовірність того, що число очок буде більше чотирьох.

Завдання 16.8. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ c \cdot \sqrt{x}, & 0 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;

5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(-1 < \xi < 3)$.

Варіант 17

Завдання 17.1. Підкидають три гральні кубики. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію A – "одиниця випаде тільки на одному кубіку".

Завдання 17.2. В групі 25 студентів, з яких 15 дівчат і 10 хлопців. За списком навання відібрали трьох студентів. Яка ймовірність, що серед них двоє дівчат?

Завдання 17.3. В коробці є ялинкові прикраси – кульки одного розміру. Серед них 20 синіх кульок, та 16 – сріблястих. Тетяна навання взяла з коробки 5 кульок і повісила на ялинку. Знайти ймовірність того, що серед цих кульок є дві сині кульки, а останні сріблясті.

Завдання 17.4. Пасажир, прийшовши на залізничний вокзал, може підійти за білетом до одної з трьох кас з ймовірностями відповідно 0,2; 0,3; 0,5. Ймовірність наявності квитків у касах – 0,7; 0,6; 0,75. Пасажир придбав квиток в одній з кас. Знайти ймовірність того, що квиток був куплений в третій касі.

Завдання 17.5. Завод обслуговують 10 автомобілів. Ймовірність виходу на лінію кожного з них протягом дня дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що протягом дня працюватимуть не менше 8 автомобілів.

Завдання 17.6. Насіння вівса містить 0,2% насіння бур'янів. Знайти ймовірність того, що серед 500 насінин вівса виявиться 3 насінини бур'янів.

Завдання 17.7. Задано закон розподілу дискретної випадкової величини ξ :

x_i	3	4	5	6	7
p_i	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики випадкових величин: $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 17.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot (x+1)^2, & x \in (-1; 3], \\ 0, & x \notin (-1; 3]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок $P(-1 < \xi < 1)$.

Варіант 18

Завдання 18.1. Три стрільці стріляють по мішені. Подія A_i , $i = 1, 2, 3$ – у мішень влучив i - й стрілець. Описати подію D , що полягає в тому, що в мішені хоча б дві пробоїни.

Завдання 18.2. В ящику 20 деталей, серед яких 15 стандартних. Навмання беруть 4 деталі. Яка ймовірність, що 3 з них стандартні.

Завдання 18.3. В лабораторії працює 12 чоловіків і 9 жінок. Профспілка виділила для них 3 безкоштовні білети до кінотеатру, які були розіграні співробітниками. Знайти ймовірність того, що всі білети виграли жінки.

Завдання 18.4. Три незалежні спонсори передали до середньої школи персональні комп'ютери, які нараховують відповідно 4, 8 і 10 штук. Ймовірність того, що ці комп'ютери працюватимуть без ремонту певний час, рівні відповідно – 0,7, 0,85 та 0,8. Яка ймовірність того, що вибраний навмання один з комп'ютерів працюватиме без ремонту певний час.

Завдання 18.5. Два рівносильних суперники грають у шахи. Що ймовірніше: виграти чотири партії з восьми, чи три партії з шести (нічийї не враховуються).

Завдання 18.6. Ймовірність появи бракованого виробу при масовому виробництві дорівнює 0,005. Визначити ймовірність того, що в партії з 2000 виробів виявиться хоча б один бракований.

Завдання 18.7. У конкурсі на заміщення вакантних посад відділу беруть участь десять конкурсантів, з яких сім мають стаж роботи за фахом. Навмання вибирають чотирьох конкурсантів. Знайти закон розподілу ДВВ ξ – кількості

конкурсантів, які мають практичний стаж роботи, серед відібраних, та знайти числові характеристики випадкової величини ξ .

Завдання 18.8. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ c \cdot \left(\frac{x}{2} + 1\right), & -2 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Необхідно:

- 4) знайти c ;
- 5) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 6) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 7) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 8) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(-2 < \xi < 1)$.

Варіант 19

Завдання 19.1. Гральний кубик підкидають двічі. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію C – “при першому підкиданні з’явиться парне число очок”.

Завдання 19.2. Кинуто два гральних кубики. Знайти ймовірність, що сума очок дорівнює 5?

Завдання 19.3. Контролер підприємства, перевіряючи якість пошиття 1000 одягів, встановив, що 750 з них I гатунку, а решта II гатунку. Знайти ймовірність того, що серед навмання відібраних чотирьох одягів три будуть I гатунку.

Завдання 19.4. У магазин побутової техніки електричні духовки постачають три фірми у співвідношенні 3:5:8. Серед продукції першої фірми якісні вироби складають 90%, другої – 80%, третьої – 75%. Знайти ймовірність того, що придбана духовка виявиться якісною.

Завдання 19.5. Скільки треба посіяти зерен, проростання яких складає 70%, щоб найімовірніше число зерен, які зійшли, дорівнювало 20?

Завдання 19.6. Ймовірність появи події у кожному із 100 незалежних випробувань однакова і дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що подія відбудеться не більше 74 разів.

Завдання 19.7. Задано закон розподілу незалежної дискретної випадкової величини ξ :

x_i	4	5	6	7	8
p_i	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2

Знайти: а) функцію розподілу $F_\xi(x)$ і побудувати її графік;

б) числові характеристики ξ : $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$.

Завдання 19.8. Випадкова величина ξ задана функцією щільності

$$f_\xi(x) = \begin{cases} c \cdot x(2-x), & x \in (0;2], \\ 0, & x \notin (0;2]. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік щільності $y = f_\xi(x)$;
- 3) знайти функцію розподілу $F_\xi(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi)$, $D(\xi)$, $\sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(1 < \xi < 4)$?

Варіант 20

Завдання 20.1. Підкидають три гральні кубики. Описати простір елементарних подій Ω . Описати подію C - "шістка випаде тільки на двох кубиках".

Завдання 20.2. Кинуто три монети. Знайти ймовірність того, що випаде два герба?

Завдання 20.3. Ймовірність того, що студент складе перший іспит, дорівнює - 0,9, другий – 0,9, третій – 0,7. Знайти ймовірність того, що студент складе а) тільки перший іспит; б) всі три іспити; в) тільки один іспит; г) хоча б один іспит; д) хоча б два іспити.

Завдання 20.4. Система сигналізації автомобіля може помилково спрацювати з ймовірністю 0,03, а у випадку викрадення спрацювати з ймовірністю 0,95.

Ймовірність викрадення в даному районі становить 0,25. Знайти ймовірність того, що сигналізація спрацювала помилково.

Завдання 20.5 Гральний кубик підкидають шість разів. Яка ймовірність того, що 6 очок випаде: а) рівно два рази, б) більше ніж два рази?

Завдання 20.6. Прилад складається з 2000 однакових елементів, ймовірність відмови кожного з яких дорівнює 0,0005. Знайти ймовірність відмови приладу, якщо вона відбудеться за відмови хоча б одного елемента

Завдання 20.7.Вершкове масло фасується на трьох технологічних лініях молокозаводу, що працюють незалежно. Ймовірність виходу лінії з ладу протягом місяця дорівнює 0,04. Скласти закон розподілу кількості ліній, що вийшли з ладу протягом місяця та знайти числові характеристики.

Завдання 20.8. Випадкова величина ξ задана функцією розподілу.

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -4, \\ c \cdot (x + 4), & -4 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Необхідно:

- 1) знайти c ;
- 2) побудувати графік функції розподілу $y = F_{\xi}(x)$;
- 3) знайти функцію щільності $f_{\xi}(x)$;
- 4) обчислити числові характеристики $M(\xi), D(\xi), \sigma(\xi)$;
- 5) знайти ймовірність потрапляння випадкової величини ξ у заданий проміжок: $P(-2 < \xi < 2)$.

ДОДАТКИ

1. Таблиця значень функції Гаусса $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3726	3712	3697
0,4	3683	3668	3652	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3352
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144
0,7	3123	3101	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2943	2920
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444
1,0	0,2420	2396	2371	2347	2323	2299	2275	2251	2227	2203
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0833	0818	0804
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551
2,0	0,0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0459	0449
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0387	0379	0371	0363
2,2	0355	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290
2,3	0283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229
2,4	0224	0219	0213	0208	0203	0198	0194	0189	0184	0180
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139
2,6	0136	0132	0129	0126	0122	0119	0116	0113	0110	0107
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046
3,0	0,0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034
3,1	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026	0025	0025
3,2	0024	0023	0022	0022	0021	0020	0020	0019	0018	0018
3,3	0017	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014	0013	0013
3,4	0012	0012	0012	0011	0011	0010	0010	0010	0009	0009
3,5	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007	0007	0007	0006
3,6	0006	0006	0006	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0004
3,7	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0003	0003	0003	0003
3,8	0003	0003	0003	0003	0003	0002	0002	0002	0002	0002
3,9	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0001	0001

2. Таблиця значень функції Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz$.

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0,00	0,0000	0,52	0,1985	1,04	0,3508	1,56	0,4406	2,16	0,4846
0,01	0,0040	0,53	0,2019	1,05	0,3531	1,57	0,4418	2,18	0,4854
0,02	0,0080	0,54	0,2054	1,06	0,3554	1,58	0,4429	2,20	0,4861
0,03	0,0120	0,55	0,2088	1,07	0,3577	1,59	0,4441	2,22	0,4868
0,04	0,0160	0,56	0,2123	1,08	0,3599	1,60	0,4452	2,24	0,4875
0,05	0,0199	0,57	0,2157	1,09	0,3621	1,61	0,4463	2,26	0,4881
0,06	0,0239	0,58	0,2190	1,10	0,3643	1,62	0,4474	2,28	0,4887
0,07	0,0279	0,59	0,2224	1,11	0,3665	1,63	0,4484	2,30	0,4893
0,08	0,0319	0,60	0,2257	1,12	0,3686	1,64	0,4495	2,32	0,4898
0,09	0,0359	0,61	0,2291	1,13	0,3708	1,65	0,4505	2,34	0,4904
0,10	0,0398	0,62	0,2324	1,14	0,3729	1,66	0,4515	2,36	0,4909
0,11	0,0438	0,63	0,2357	1,15	0,3749	1,67	0,4525	2,38	0,4913
0,12	0,0478	0,64	0,2389	1,16	0,3770	1,68	0,4535	2,40	0,4918
0,13	0,0517	0,65	0,2422	1,17	0,3790	1,69	0,4545	2,42	0,4922
0,14	0,0557	0,66	0,2454	1,18	0,3810	1,70	0,4554	2,44	0,4927
0,15	0,0596	0,67	0,2486	1,19	0,3830	1,71	0,4564	2,46	0,4931
0,16	0,0636	0,68	0,2517	1,20	0,3849	1,72	0,4573	2,48	0,4934
0,17	0,0675	0,69	0,2549	1,21	0,3869	1,73	0,4582	2,50	0,4938
0,18	0,0714	0,70	0,2580	1,22	0,3886	1,74	0,4591	2,52	0,4941
0,19	0,0753	0,71	0,2611	1,23	0,3907	1,75	0,4599	2,54	0,4945
0,20	0,0793	0,72	0,2642	1,24	0,3925	1,76	0,4608	2,56	0,4948
0,21	0,0832	0,73	0,2673	1,25	0,3944	1,77	0,4616	2,58	0,4951
0,22	0,0871	0,74	0,2703	1,26	0,3962	1,78	0,4625	2,60	0,4953
0,23	0,0910	0,75	0,2734	1,27	0,3980	1,79	0,4633	2,62	0,4956
0,24	0,0948	0,76	0,2764	1,28	0,3997	1,80	0,4641	2,64	0,4959
0,25	0,0987	0,77	0,2794	1,29	0,4015	1,81	0,4649	2,66	0,4961
0,26	0,1026	0,78	0,2823	1,30	0,4032	1,82	0,4656	2,68	0,4963
0,27	0,1064	0,79	0,2852	1,31	0,4049	1,83	0,4664	2,70	0,4965
0,28	0,1103	0,80	0,2881	1,32	0,4066	1,84	0,4671	2,72	0,4967
0,29	0,1141	0,81	0,2910	1,33	0,4082	1,85	0,4678	2,74	0,4669
0,30	0,1179	0,82	0,2939	1,34	0,4099	1,86	0,4686	2,76	0,4971
0,31	0,1217	0,83	0,2967	1,35	0,4115	1,87	0,4693	2,78	0,4973
0,32	0,1255	0,84	0,2965	1,36	0,4131	1,88	0,4699	2,80	0,4974
0,33	0,1293	0,85	0,3023	1,37	0,4147	1,89	0,4706	2,82	0,4976
0,34	0,1331	0,86	0,3051	1,38	0,4162	1,90	0,4713	2,84	0,4977
0,35	0,1368	0,87	0,3078	1,39	0,4177	1,91	0,4719	2,86	0,4979
0,36	0,1406	0,88	0,3106	1,40	0,4192	1,92	0,4726	2,88	0,4980
0,37	0,1443	0,89	0,3133	1,41	0,4207	1,93	0,4732	2,90	0,4981
0,38	0,1480	0,90	0,3159	1,42	0,4222	1,94	0,4738	2,92	0,4982
0,39	0,1517	0,91	0,3186	1,43	0,4236	1,95	0,4744	2,94	0,4984
0,40	0,1554	0,92	0,3212	1,44	0,4251	1,96	0,4750	2,96	0,4985
0,41	0,1591	0,93	0,3238	1,45	0,4265	1,97	0,4756	2,98	0,4986
0,42	0,1628	0,94	0,3264	1,46	0,4279	1,98	0,4761	3,00	0,4986
0,43	0,1664	0,95	0,3289	1,47	0,4292	1,99	0,4767	3,20	0,4993
0,44	0,1700	0,96	0,3315	1,48	0,4306	2,00	0,4772	3,40	0,4996
0,45	0,1736	0,97	0,3340	1,49	0,4319	2,02	0,4783	3,60	0,4998
0,46	0,1772	0,98	0,3365	1,50	0,4332	2,04	0,4793	3,80	0,4999
0,47	0,1808	0,99	0,3389	1,51	0,4345	2,06	0,4803	4,00	0,4999
0,48	0,1844	1,00	0,3413	1,52	0,4357	2,08	0,4812	4,50	0,4999
0,49	0,1879	1,01	0,3438	1,53	0,4370	2,10	0,4821	5,00	0,4999
0,50	0,1915	1,02	0,3461	1,54	0,4382	2,12	0,4830		
0,51	0,1950	1,03	0,3185	1,55	0,4994	2,14	0,4838		

Література

1. Валєєв, К.Г., Джалладова І.А. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2006. – 352 с.
2. Жлуктенко, В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: у 2-х ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. / В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
3. Кармелюк, Г.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч. посіб. – К.: Центр . навч. літ. 2007. – 576 с.
4. Мартиненко, М.А. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручн. Ч.ІІ/ М.А.Мартиненко, О.М.Нещадим, В.М.Сафонов. – К.:ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 278 с. ISBN 978-617-7144-13-6
5. Мартиненко, М.А. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручн. Ч.І / М.А. Мартиненко, О.М. Нещадим, В.М. Сафонов. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2012. – 288 с.
6. Медведєв, М.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручн. /М.Г. Медведєв, І.О. Пащенко – К.: «Ліра-К», 2008. – 536
7. Листопад В.В. Практикум з теорії ймовірностей із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В.В. Листопад, О.В. Островська – К.: НУХТ, 2016. – 103 с.: іл.
8. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2006. – 476с.: іл. 18.
9. Теорія ймовірностей та математична статистика: Збірник задач[Електронний ресурс] : навч.посіб. для студ. спеціальності 143 «Атомна енергетика», освітня програма «Атомні електричні станції» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. В. Веригіна, О. В. Островська, Д.П. Проскурін- Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 48 с.
10. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник для студ. спеціальності 143 «Атомна енергетика», освітня програма «Атомні електричні станції» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. В. Веригіна, О. В. Островська, О.В. Сугакова - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024.- 272 с.