

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**Дидактичні матеріали
курсу**

**«ТЕОРІЯ ІМОВІРНОСТЕЙ І
МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»**

Тернопіль — 2022

Укладачі:

Мартинюк Олеся Миронівна,
кандидат фіз. -мат. наук, доцент
Єрьоменко Валерій Олександрович,
кандидат фіз. -мат. наук, доцент
Шинкарик Микола Іванович,
кандидат фіз. -мат. наук, доцент
Березька Катерина Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент
Руська руслана Василівна,
кандидат економічних наук, доцент
Пласконь Світлана Андріївна,
кандидат економічних наук, доцент

*Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики,
протокол №1 від 26.08.2022 р.*

Оскільки в економічних дисциплінах студент зустрінеться із ситуаціями, де важливу роль відіграють випадкові величини, де отримана інформація обробляється статистичними методами, то при вивченні “Теорії ймовірностей і математичної статистики” важливо виробити такі навички при розв’язуванні ймовірносних задач.

Дидактичні матеріали містять значну кількість задач з економічним змістом, які вимагають досить часто будувати найпростіші ймовірносні моделі, а також розраховувати основні статистичні характеристики.

Пропоновані матеріали дозволять викладачам, що читають цей курс і ведуть практичні заняття, вибирати завдання для проведення модульних робіт для студентів денної форми навчання та контрольних робіт студентів заочної форми навчання.

Завдання контрольної роботи студент вибирає за двома останніми цифрами залікової книжки, якщо утворене число не перевищує 50;

якщо ж число більше від 50, то номер варіанту знаходять як різницю отриманого з цифр залікової книжки числа і 50.

ЧАСТИНА ПЕРША ТЕОРІЯ ІМОВІРНОСТЕЙ

Завдання №1 («ВИЗНАЧЕННЯ ІМОВІРНОСТІ»).

1. Із 25 студентів 10 мають спортивні розряди. Яка ймовірність того, що із п'яти навмання вибраних студентів три мають спортивні розряди?
2. При підготовці до здачі заліка студент вивчив 70 питань із 80. Випадковим чином він відбирає 4 питання. Знайти ймовірність того, що серед них виявиться хоча б 3 питання, які він вивчив.
3. В кейсі знаходяться 20 акцій чотирьох видів: 8 – першого виду і по 4 другого, третього і четвертого видів. Яка ймовірність того, що серед семи навмання взятих акцій виявляться чотири – першого виду, дві – другого і одна – четвертого?
4. За підсумком року акції десяти фірм мали прибуток, чотирьох фірм знецінились, а акції шести фірм зберегли свою номінальну вартість. Яка ймовірність того, що випадково куплені шість акцій різних фірм матимуть прибуток?
5. Для молодіжної вечірки діджей заготував 17 компакт-дисків, 6 з яких з інструментальною музикою. Знайти ймовірність того, що з чотирьох навмання відібраних компактів два будуть з інструментальною музикою.
6. На кожній із шести однакових карток надрукована одна із літер E, H, D, A, T, U . Навмання витягують послідовно 4 картки і складають зліва направо. Яка ймовірність того, що в результаті отримається слово-аббревіатура « $THEU$ »?
7. У конверті 20 акцій, серед яких три фірми A . Навмання відібрано 4 акції. Яка ймовірність того, що серед них буде одна акція фірми A ?
8. Академічній групі, в якій 12 дівчат та 18 юнаків, запропоновано придбати 5 акцій банку «Надра». Знайти ймовірність того, що власниками акцій стануть 2 юнаки та 3 дівчини, якщо розігрування здійснюється випадковим чином.
9. Серед 20 видів акцій будівельних організацій 9 стали прибутковими, 5 — збитковими, а 6 залишилися без змін. Яка ймовірність

того, що серед п'яти навмання придбаних акцій різних видів прибутковими виявляться три?

10. У шухляді є вісім однотипних деталей, три з яких браковані (решта — стандартні). Навмання із шухляди беруть три деталі. Знайти імовірність двох бракованих деталей серед взятих.
11. До контролера поступила партія однотипних виробів кількістю 16 шт. Серед них є п'ять бракованих, але про це йому невідомо. Контролер навмання бере чотири вироби для перевірки. Якщо всі відібрані вироби виявляться доброякісними, то партія пропускається. Знайти імовірність того, що партія буде пропущена контролером.
12. В кіоску на початок зміни було 5 упаковок кави «Jacobs», 6 — «Nescafe», 8 — «Галка». Попит на кожний із цих видів кави був однаковий. За зміну було продано п'ять упаковок. Яка імовірність того, що вся кава «Jacobs» залишилася в кіоску?
13. Кидають два гральні кубики. Знайти ймовірність того, що сума очок на гранях, що випали, виявиться не меншою 8 і не більшою 11.
14. Із шести літер розрізної абетки складено слово «книжка». Неграмотний хлопчик змішав літери, а потім навмання їх зібрав. Яка імовірність того, що він знову отримає те ж саме слово?
15. В контейнері є 20 деталей, серед яких 6 нестандартних. Знайти імовірність того, що число нестандартних деталей серед п'яти навмання взятих деталей виявиться рівним: а) 0; б) 2; в) 5.
16. Студент підготував на залік 30 питань із 40. Знайти імовірність того, що він складе залік за першим разом, якщо для цього достатньо правильно відповісти на три навмання витягнуті питання (кожне із 40 питань надруковане на окремій картці).
17. В касовому апараті є 8 монет по 5 коп., 6 монет по 10 коп., 4 монети по 25 коп. і 3 монети по 50 коп. Навмання беруться 3 монети. Яка імовірність того, що в сумі виявиться не менше однієї гривні?
18. Серед 20 телевізорів, що продаються, 6 вимагають додаткового регулювання. Знайти імовірність того, що з п'яти куплених телевізорів три потребують додаткового регулювання.

19. З двадцяти пісень, трансльованих на радіо-FM, 12 є англомовними. Яка імовірність того, що слухач передачі з перших п'яти прослуханих пісень мав нагоду чути тільки англійську мову?
20. Банк протягом місяця мав видати в кредит позику дванадцяти клієнтам першого району і восьми клієнтам другого району. Ця операція здійснюється поетапно. Знайти імовірність того, що за перший тиждень кредити отримають два клієнти першого району і три клієнти другого, якщо всі клієнти мають однакові можливості отримати позику.
21. Президент фірми хоче створити команду дизайнерів для розробки нової моделі виробу у складі двох інженерів і трьох маркетингологів. Яка імовірність того, що команда такого складу буде створена, якщо 5 осіб вибирають навмання з групи 9 інженерів і шести маркетингологів?
22. При складанні заліку студент навмання витягнув 5 питань із 80, з яких він знає 60. Якщо він знатиме хоча б 4 із п'яти, то отримає залік. Знайти імовірність успішної здачі заліку.
23. Серед 20 телевізорів фірми «Електрон» 12 апаратів мають систему дистанційного керування. Яка імовірність того, що серед п'яти випадково відібраних апаратів три телевізори будуть мати цю систему.
24. Продавець радіодеталей має в коробці 18 транзисторів, серед яких 11 — типу КТ315А і 7 — типу КТ315В, які мало відрізняються за зовнішнім виглядом. Знайти імовірність того, що з п'яти навмання відібраних транзисторів число типу КТ315В виявилось рівним: а) 3; б) 5; в) 0.
25. На восьми сторінках газети поміщені рекламні оголошення, 9 сторінок присвячені соціально-політичним проблемам, 3 — спортивним новинам. Використали 4 сторінки з цієї газети. Яка імовірність того, що серед них немає сторінок із спортивними новинами?
26. У кейсі є 9 накладних I-го покупця, 7 — II-го покупця і 4 — III-го. Навмання відбирають п'ять накладних. Яка імовірність того, що серед них відсутні накладні третього покупця?
27. У папці є 4 відомості, сформовані одним бухгалтером, і 5 відомостей — другим. Навмання вибирається три відомості.

Знайти імовірність того, що: всі три відомості сформовані другим бухгалтером.

28. У продавця канцтоварів у шухляді є 8 ручок українського виробництва, 6 — угорського і 4 — китайського. Знайти імовірність того, що серед випадково вибраних п'яти ручок три ручки виявляться імпортного виробництва.
29. Гросмейстер демонструє сеанс одночасної гри на 14 дошках з аматорами, серед яких 8 надають перевагу захисту Альохіна, 3 — «Каро-Кан» і троє — індійській обороні. Яка імовірність того, що на перших п'яти шахівницях буде розіграно захист Альохіна?
30. На паркінгу автомобілів є десять марок «Жигулі», 5 — закордонного виробництва і 9 — «Таврій». Через снігопад 6 автомобілів не виїхали із паркінгу. Яка імовірність того, що серед них немає жодного автомобіля іноземного виробництва?
31. У податковій адміністрації зареєстровано 6 приватних і 4 державних підприємства. Знайти ймовірність того, що серед навмання вибраних трьох підприємств приватними будуть:
а) три; б) два.
32. На 30-и картках з різними літерами українського алфавіту є усі букви слова «хвиля». Із цих карток беруть навмання 5 карток. Яка ймовірність того, що з п'яти букв вибраних карток можна скласти слово «хвиля»?
33. Яка ймовірність витягнути з колоди (36 карт) 2 карти пікової масті?
34. У ящику міститься 20 деталей, із яких 18 відповідають стандарту. Знайдіть ймовірність того, що 2 випадково відібраних деталей відповідатимуть стандарту.
35. На кожній із п'яти карток написана одна з літер Т, М, Р, О, Ш. Картки перемішують і розкладають у ряд. Яка ймовірність того, що утвориться слово «ШТОРМ»?
36. У ящику є 12 червоних, 5 білих та 3 чорних кулі. Навмання вибирають 6 із них. Знайдіть ймовірність того, що взято 3 червоні, 2 білі та 1 чорна кулі.
37. Серед 12 деталей 9 стандартних. Знайти ймовірність того, що серед шести навмання взятих деталей чотири — стандартні.

38. Робітник під час складання механізму встановлює дві однакові деталі. Бере він їх випадковим способом з десяти штук, що є у нього. Серед цих деталей є дві меншого розміру. Механізм не працюватиме, якщо обидві встановлені деталі меншого розміру. Визначити ймовірність того, що механізм працюватиме.
39. Бібліотечка містить десять різних книжок, причому ціна п'яти з них по 4 грн., трьох — по 1 грн., двох — по 3 грн. Знайти ймовірність того, що взяті навмання дві книжки коштують 5 грн.
40. На тваринницькій фермі працює вісім жінок і чотири чоловіки. За табельним номером навмання відібрано чотири працівники. Знайти ймовірність того, що серед відібраних виявиться три жінки.
41. На складі фермерського господарства знаходяться 20 деталей, з яких 6 нестандартних. Механік вибирає навмання 5 деталей. Знайти ймовірність того, що 3 серед узятих будуть стандартні.
42. У ящику знаходиться 20 електричних лампочок, серед яких 5 нестандартні. Знайти ймовірність того, що 2 взяті навмання лампочки будуть стандартні.
43. У цеху працюють 40 чоловік і 20 жінок. За табельним номером навмання відібрано шість робітників. Знайти ймовірність того, що серед відібраних виявиться чотири жінки.
44. Студент вивчив 30 з 35 питань програми ТШС. Знайти ймовірність того, що студент знає усі три питання, запропоновані екзаменатором.
45. Студент вивчив 40 із 60 питань програми. Знайти ймовірність того, що студент з трьох навмання витягнутих питань знатиме лише два.
46. В урні є п'ять чорних і вісім білих куль. Знайти ймовірність того, що три навмання підряд витягнуті кулі виявляться чорними.
47. На кожній із 5 карточок написана одна з таких літер «А», «І», «З», «К», «Л». Навмання витягують послідовно 5 карток і складають їх зліва на право. Знайти ймовірність утворення слова «ЗАЛК».
48. Серед 60 лотерейних білетів є 8 виграшних. Для власника трьох білетів визначити ймовірність виграшу лише по одному.

49. У конверті є 8 чоловічих і 2 жіночих фотографії. З конверта вибирають навмання 4 фотографії. Знайти ймовірність того, що серед них є одна жіноча фотографія.
50. В авіакасі було 12 квитків, серед яких 6 квитків — до Києва. До кінця зміни продано 7 квитків. Знайти ймовірність того, що в касі не залишилось квитків до Києва, якщо ймовірність продажу кожного квитка однакова.
51. В упаковці 20 банок кави, серед яких 5 низької якості. Знайти ймовірність того, що три навмання взяті банки будуть низької якості.
52. На полиці стоїть 12 книг, серед яких 8 з гуманітарних дисциплін, а решта з теорії ймовірностей. Навмання взяли три книги. Знайти ймовірність, що серед них буде одна з теорії ймовірностей.
53. Із партії 20 радіоприймачів випадковим чином для перевірки відбирають три приймачі. Партія містить 16 справних приймачів. Яка ймовірність того, що до відібраних ввійдуть один справний і два браковані приймачі?
54. У студентському ансамблі 12 студентів, серед яких 5 хлопців. Яка ймовірність того, що серед 4 навмання відібраних солістів — 3 хлопці?
55. В автотранспортному підприємстві, яке надає послуги по перевезенню пасажирів є 20 автомашин, серед яких 10 марки Мерседес, 6 — Ауді, а решта марки Рено. Вранці виявилось, що три автомашини зламались. Яка ймовірність, що серед них немає автомашин марки Ауді?
56. Комплект містить 7 виробів 1-го сорту. 6 — 2-го сорту і 2 — 3-го сорту. Випадковим чином з комплекту відбирають 4 вироби. Знайти ймовірність того, що серед них не виявиться виробів 3-го сорту.
57. У майстерню для ремонту надійшло 12 телевізорів. Відомо, що 6 з них потребують заміни звукової плати. Майстер навмання взяв 4 телевізори. Яка ймовірність того, що три з них із зіпсованою звуковою платою?

Завдання №2

(«ТЕОРЕМИ МНОЖЕННЯ І ДОДАВАННЯ ІМОВІРНОСТЕЙ ТА ЇХ НАСЛІДКИ»)

1. Однотипні деталі, виготовлені трьома станками, скидаються на спільний конвеєр. Продукція I-го станка складає 40%, а II-го і III-го — 50% і 10% відповідно. Із конвеєра навмання взято деталь. Яка імовірність того, що вона виготовлена II-м станком?
2. В шухляді є 15 карток розрізної абетки: 6 карток з літерою “а”, 3 — з літерою “б”, 4 — з літерою “н” і 2 — “с”. Навмання витягуються шість карток і розкладаються зліва направо. Яка імовірність того, що в результаті отримається слово “ананас”?
3. Два гравці по чергово кидають гральний кубик. Виграє той, в кого першим випаде грань із п'ятьма очками. Яка імовірність виграшу для гравця, котрий починає кидати другим, якщо кожний з них робить не більше трьох спроб?
4. Статистична імовірність попадання в мішень при кожному пострілі для I-го лучника дорівнює 0,6, а для II-го — 0,8. Обидва вони, починаючи з I-го, по чергово стріляють по мішені, але виконують не більше двох пострілів. Знайти імовірність того, що в мішені виявиться дві стріли: при цьому кожний лучник стріляє другий раз тільки при умові, що перший його постріл невлучний.
5. В магазині продаються 20 телевізорів одного класу, 4 з яких вимагають тривалого додаткового регулювання. Яка імовірність того, що покупець придбає телевізор, якщо для вибору апарату без дефектів він здійснить не більше трьох спроб?
6. Серед 30 механічних годинників, які надійшли в ремонт, 6 вимагають загальної чистки механізму. Знайти імовірність того, що серед навмання взятих п'яти годинників принаймні два вимагатимуть загальної чистки механізму.
7. В урні є 8 білих і 2 чорні кулі. Два гравці по черзі випадковим чином витягують кулі з урни, повертаючи кожного разу взятую кулю в урну і перемішуючи її вмістиме. Виграє той, хто першим дістане чорну кулю. Знайти імовірність виграшу для кожного гравця, якщо кожний з них робить не більше трьох спроб?

8. Магазин отримав товар від трьох постачальників: 40% від першого постачальника, 25% — від другого, 35% — від третього. Знайти імовірність того, що три навмання відібрані одиниці товару виготовлені: 1) одним і тим же постачальником; 2) різними постачальниками.
9. У папці 10 акцій I-го виду і 8 — II-го. Навмання беруть дві акції. Знайти імовірність того, що вони будуть одного виду.
10. До контролера поступила партія однотипних виробів в кількості 20 шт. Серед них є 5 бракованих, але про це йому невідомо. Контролер навмання бере три вироби для перевірки. Якщо хоча б один із них виявиться бракованим, тоді вся партія бракується. Знайти імовірність того, що партія забракується.
11. Імовірність покращення спортсменом особистого досягнення по стрибках у висоту дорівнює 0,1. Чому дорівнює імовірність того, що він покращить свій результат, якщо йому надана можливість зробити три спроби.
12. В аудиторії серед 15 комп'ютерів 12 справних. Знайти імовірність того, що з двох навмання вибраних комп'ютерів хоча б один виявиться несправним.
13. У зв'язці є 7 різних ключів, з яких тільки одним можна відкрити замок. Навмання вибирається ключ і робиться спроба відкрити ним замок. Ключ, що не підійшов, більше не випробується. Знайти імовірність того, що замок буде відкрито до четвертої спроби.
14. В урні знаходиться 15 білих і 25 чорних куль, однакових за розмірами і на дотик. Знайти імовірність того, що з трьох навмання витягнутих куль виявиться хоча б одна біла.
15. Три спортсмени одночасно вистрілили з далекої відстані по повітряній кулі. Імовірності влучання для кожного із них відповідно рівні 0,6; 0,7; 0,5. Знайти імовірність знищення кулі.
16. Гральний кубик кидається доти, поки двічі підряд на верхній грані не випаде 5 очок. Знайти імовірність того, що дослід закінчиться до четвертого кидання.
17. Студент знає 50 із 60 питань програми. Знайти імовірність того, що із трьох навмання витягнутих питань він знатиме: а) хоча б одне; б) тільки одне; в) не більше одного.

18. Підприємство отримує сировину від трьох постачальників і не виконує контракт по виготовленню продукції, якщо хоча б один із постачальників зриває поставку сировини. Імовірності вчасної поставки сировини для постачальників відповідно рівні 0,97; 0,95; 0,99. Знайти імовірність виконання контракту підприємством-виробником.
19. В урні є 6 чорних і 8 білих куль. Знайти імовірність того, що три навмання витягнуті кулі виявляться білими, якщо: 1) першу і другу кулі повертають в урну і перемішують кулі; 2) повертають тільки першу кулю; 3) кулі не повертають.
20. Протипожежний пристрій складається із трьох незалежно працюючих сигналізаторів, які спрацьовують у випадку пожежі з імовірностями, що відповідно дорівнюють 0,95; 0,9; 0,98. Знайти імовірність того, що при пожежі спрацюють: а) тільки один сигналізатор; б) принаймні один; в) тільки два; г) хоча б два.
21. Бібліотечка складається із десяти різних книжок, причому ціна п'яти з них по 4 грн., трьох по 5 грн., двох — по 3 грн. Знайти імовірність того, що сумарна вартість двох навмання взятих книжок складає 8 грн.
22. Робітник при складанні механізму встановлює дві однакові деталі. Бере він їх випадковим чином із дванадцяти штук, серед яких три деталі меншого розміру. Механізм не буде працювати, якщо обидві встановлені деталі мають менший розмір. Знайти імовірність того, що механізм буде працювати.
23. В пачці 20 фотокарток, серед яких три шукані. Навмання відібрано 5 карток. Яка імовірність того, що серед них виявиться хоча б дві шукані.
24. У контейнері є пряжа в мотках, серед якої 40% блакитної, решта — білої. Знайти імовірність того, що два навмання взяті мотки матимуть однаковий колір.
25. Для вчасного збирання врожаю пшениці достатньо, щоб у полі працювало два комбайни. Знайти імовірність того, що пшениця буде вчасно зібрана, якщо господарство має три комбайни, імовірності справної роботи яких відповідно рівні 0,4; 0,9; 0,8.
26. Імовірність промаху при полюванні на лисицю дорівнює 0,6 і зростає з кожним пострілом на 0,1. Знайти імовірність того, що після трьох пострілів лисиця все-таки втече.

27. Три лучники випустили по одній стрілі у спільну мішень. Імовірності влучання для кожного із них відповідно рівні 0,8; 0,6; 0,7. Знайти імовірності того, що в мішені виявиться: а) дві стріли; б) хоча б дві стріли.
28. В трьох урнах міститься відповідно: 10 куль (7 червоних і 3 білі), 8 (2 червоні і 6 білих), 6 (4 червоні і 2 білі). З кожної із них навмання береться по одній кулі. Знайти імовірність того, що вони матимуть однаковий колір.
29. Двері відкриваються одним із 4-х ключів, які знаходяться у зв'язці. В темряві господар навмання вибирає ключ і, якщо двері не відкриваються, бере наступний. Знайти імовірність того, що двері будуть відкриті за три спроби.
30. В пакеті є 30 акцій, серед яких 3 шукані. Навмання беруться 3 акції. Знайти імовірність того, що серед них виявиться хоча б дві шукані.
31. В урни є 4 червоних, 6 синіх і 5 зелених куль. Тричі підряд навмання витягується по одній кулі, не повертаючи в урну. Знайти імовірність того, що всі вони виявляться: а) різних кольорів; б) одного кольору.
32. Для виготовлення деталі робітнику потрібно виконати чотири незалежні технологічні операції. Імовірність допустити брак при виготовленні кожної з них відповідно дорівнює 0,004; 0,005; 0,008; 0,001. Знайти імовірність того, що виготовлена робітником деталь виявиться бракованою.
33. Імовірності вчасної сплати податків для кожного із трьох підприємств відповідно рівні 0,4; 0,8; 0,6. Знайти імовірність вчасної сплати податків не більш, ніж двома підприємствами.
34. Групі студентів для проходження виробничої практики виділено 30 місць: 15 — у Хмельницькому, 8 — у Львові, 7 — у Луцьку. Ці місця розподіляються між студентами випадковим чином. Знайти імовірність того, що студент і студентка, які незабаром збираються одружитися, будуть направлені для проходження практики в одне і те ж місто.
35. Знайти імовірність того, що при п'ятиразовому киданні грального кубика: а) хоча б раз з'явиться грань із шістьма очками; б) принаймні два рази з'явиться п'ятірка.

36. Імовірність виявлення захворювання туберкульозом при одній рентгеноскопії дорівнює $\frac{3}{4}$. Знайти імовірність виявлення цього захворювання при трьох рентгенокопіях.
37. Імовірність того, що перший спортсмен пройде дистанцію без штрафних очок, дорівнює 0,6, а для другого і третього ці імовірності відповідно рівні 0,9 та 0,8. Знайти імовірність того, що: 1) тільки два спортсмени пройдуть дистанцію без штрафних очок; 2) хоча б два; 3) не більше двох.
38. На складі телеательє знаходиться 20 кінескопів, 12 з яких виготовлені львівським заводом. Знайти імовірність того, що з чотирьох навмання взятих кінескопів хоча б два львівського заводу.
39. Імовірність виготовлення бракованої деталі на першому станку-автоматі складає 0,02, на другому ця імовірність на 40% вища, а на третьому дорівнює півсумі двох попередніх імовірностей. На кожному верстаті виготовлено по одній деталі. Знайти імовірність того, що серед цих трьох деталей буде: а) хоча б дві стандартні; б) не більше двох стандартних.
40. На залік виноситься 60 питань, кожне з яких надруковане на окремій картці. За правилами задачі цього предмету, студент навмання витягує 4 картки. Якщо він знатиме хоча б одне питання, тоді йому не потрібно повторно захищати розрахункові індивідуальні завдання (навіть якщо він і не отримує залік). Знайти імовірність того, що перший студент не буде повторно захищати свої індивідуальні завдання, якщо він підготував 40 питань.
41. Взимку при включенні запалення двигун почне працювати з імовірністю 0,7. Знайти імовірність того, що для запуску двигуна доведеться включати запалення менше чотирьох раз.
42. Імовірності появи кожної з трьох незалежних у сукупності подій A_1, A_2, A_3 відповідно рівні 0,7, 0,8, 0,9. Знайти імовірність появи у випробуванні тільки однієї з цих подій.
43. Для вчасного виконання термінового замовлення протягом зміни достатньо, щоб безперебійно працювали два станки-автомати. В цеху є три такі станки, проте імовірності їх поломок складають відповідно 0,1; 0,05; 0,2. Знайти імовірність вчасного виконання замовлення.

44. Стрілець влучає в десятку з імовірністю 0,05, у дев'ятку — з імовірністю 0,2, а у вісімку — з імовірністю 0,5. Зроблено один постріл. Знайдіть ймовірність того, що буде вибито: а) не менше 8 очок; б) менше 8 очок.
45. Групі школярів із 30 осіб видали путівки на відпочинок: 15 — у Криму, 8 — в Одесі, 7 — у Миргороді. Путівки розподіляються жеребкуванням. Яка ймовірність того, що двоє друзів відпочиватимуть разом?
46. Серед 20 уболівальників випадковим чином розподіляються 12 квитків на футбол і 8 — на баскетбол. Яка ймовірність того, що двоє друзів відвідають одні й ті ж змагання?
47. В одному класі з 20 учнів є 8 хлопців, а в іншому з 25 учнів — 15 хлопців. За жеребкуванням вибирають двох учнів з кожного класу. Яка ймовірність того, що з кожного класу виберуть тільки дівчат?
48. При включенні запалення двигун починає працювати з імовірністю 0,8. Яка ймовірність того, що двигун почав працювати при другому включенні?
49. Імовірність того, що спортсмен покращить свій результат із бігу на 100 м у першому забігу дорівнює 0,8, а в другому — 0,9. Знайдіть ймовірність того, що спортсмен принаймні один раз покращить свій результат, якщо він пробігає цю відстань двічі.
50. Батарея зробила 6 пострілів по військовому об'єкту. Імовірність невлучення в об'єкт одним пострілом дорівнює 0,3. Знайдіть ймовірність того, що об'єкт буде зруйновано, якщо для цього достатньо хоча б одного влучення.
51. Проводиться змагання на приз із стрільби. Імовірність влучення в ціль при кожному пострілі для учасників 0,3. Дозволяється зробити не більше трьох пострілів. Виграш записують після першого влучення, програш — після трьох промахів. Знайти ймовірність виграшу за цих умов.

Завдання №3

(«ФОРМУЛА ПОВНОЇ ІМОВІРНОСТІ»)

1. На гуртову базу надходять телевізори від трьох постачальників у співвідношенні $a:b:c = 2:5:3$. Статистичні дані показали, що телевізори від I-го постачальника не вимагають ремонту на протязі гарантійного терміну у 97%, а для II-го та III-го – у 92% та 95% відповідно. 1) Знайти імовірність того, що навмання відібраний телевізор не вимагатиме ремонту на протязі гарантійного терміну. 2) Проданий телевізор зламався до завершення гарантійного терміну. Від якого постачальника імовірніше всього надійшов цей телевізор?
2. Страхова компанія розподіляє застрахованих по чотирьом класам ризику: I клас – малий ризик, II клас – середній, III клас – великий ризик, IV – дуже великий. Серед клієнтів компаній 40% - I-го класу, 30% - II-го, 25% - III-го і 5% - IV-го. Імовірність необхідності виплати страхового відшкодування для кожного із цих класів ризику становить відповідно 0,009; 0,02; 0,04; 0,12. Знайти імовірність того, що: а) застрахований отримає страхове відшкодування за період страхування; б) клієнт, який отримав страхове відшкодування, належить до групи малого ризику.
3. Магазин отримує продукцію від двох виробників у співвідношенні 2:3. Імовірність продажу виробів першого постачальника дорівнює 0,95, а другого – 0,85. Знайти імовірність того, що навмання вибраний виріб не буде реалізовано.
4. Виробник комп'ютерів отримує комплектуючі деталі від чотирьох постачальників, частки яких складають відповідно 15%, 25%, 50%, 10%. Деталі першого постачальника мають 0,8% браку, другого – 1%, третього – 1,5%, четвертого – 0,9%. 1) Яка імовірність того, що навмання відібрана деталь виявилася бракованою? 2) Випадковим чином взята деталь виявилася стандартною. Імовірніше всього яким постачальником вона виготовлена?
5. Три заводи виготовляють однакові вироби, причому перший завод випускає 50%, другий — 20%, третій — 30% всієї про-

дукції. Відсотки браку для кожного із них складають відповідно 1, 6, 3. Навмання відібраний виріб виявляється бракованим. Знайти імовірність того, що він був виготовлений на другому заводі.

6. При збиранні телевізорів використовуються мікросхеми двох постачальників, відсотковий склад яких становить відповідно 70% та 30%. Бракована продукція складає для кожного постачальника відповідно 2% та 3%. Знайти імовірність того, що взята навмання мікросхема виявиться стандартною.
7. На підприємстві виготовляються однотипні вироби на трьох поточних лініях. На першій лінії виготовляється 20% виробів від усього обсягу їх виробництва, на другій — 30%, на третій — 50%. Кожна із ліній характеризується відповідно такими відсотками стандартних виробів: 97%, 98% і 95%. Знайти імовірність того, що навмання взятий виріб, виготовлений на підприємстві, виявиться бракованим, а також імовірності того, що цей бракований виріб виготовлений на: а) першій лінії; б) другій; в) третій.
8. Два станки виготовляють однотипні деталі, які потрапляють на спільний конвеєр. З кожних 100 деталей першого станка одна нестандартна, а з кожної тисячі другого — 8 нестандартних. Продуктивність другого станка на 20% більша від першого. Знайти імовірність того, що навмання взята з конвеєра деталь виявиться стандартною.
9. У телевізійному ательє знаходиться однотипні блоки. Імовірність того, що кожний з них витримає подвійний гарантійний термін, дорівнює відповідно 0,7; 0,9; 0,85; 0,8. Знайти імовірність того, що навмання взятий блок витримає подвійний гарантійний термін.
10. В двох контейнерах є по 20 деталей, причому в першому — 5 бракованих, а в другому — 3 браковані деталі. З першого контейнера навмання береться одна деталь і перекладається в другий. Знайти імовірність того, що навмання взята після цього з другого контейнера деталь виявиться стандартною.
11. Два автомати штампують однорідні деталі, які потрапляють на спільний конвеєр. Продуктивність першого автомату втричі

більша, ніж продуктивність другого. Відсоток браку для кожного із них відповідно дорівнює 0,4 та 0,5. Яка імовірність того, що навмання взята з конвеєра деталь буде стандартною?

12. На складі телеателъє знаходяться три комплекти однотипних деталей: в першому — 100 деталей, з яких дві браковані, в другому — 200, відсоток браку складає 2; в третьому — 1500, всі стандартні. Знайти імовірність того, що навмання взята деталь із випадково вибраного комплекту виявиться стандартною.
13. Деталь може надійти для обробки на перший автомат з імовірністю 0,3, на другий — з імовірністю 0,2, а на третій — з імовірністю 0,5. При обробці на першому верстаті імовірність браку складає 0,01, на другому — 0,03, а на третьому — 0,08. Вибрана навмання деталь виявилася бракованою. Яка імовірність того, що її виготовлено на другому автоматі?
14. Клапани, виготовлені цехом заводу, перевіряють три контролери. З кожної сотні клапанів, що поступають на перевірку, 20 потрапляють до першого контролера, 50 — до другого і 30 — до третього. Імовірність того, що бракована деталь не буде виявлена першим контролером, дорівнює 0,01, другим — 0,09 і третім — 0,02. Під час контрольної перевірки незабракованих контролерами клапанів один виявився бракованим. Яка імовірність того, що цей клапан перевіряв другий контролер?
15. Із 16 баскетболістів чотири влучають у кошик із штрафного кидка з імовірністю 0,9, сім — з імовірністю 0,8, три — з імовірністю 0,7 і два — з імовірністю 0,6. 1). Яка імовірність того, що навмання відібраний спортсмен влучить у кошик із штрафного? 2). Довільно відібраний баскетболіст виконав один штрафний кидок і не влучив у кошик. До якої групи імовірніше всього він належить?
16. Для формування інститутської команди з I-го курсу виділено 5 студентів, з II-го — 7, з III-го — 8, з IV-го — 6. Імовірність того, що будь-який студент кожного з курсів буде включений до складу збірної інституту, відповідно дорівнює 0,6; 0,4; 0,8; 0,45. Навмання відібраний учасник змагань потрапив до складу збірної. На якому курсі імовірніше всього він навчається?

17. При заповненні певного документу перший бухгалтер помиляється з імовірністю 0,05, а другий — 0,1. За певний час перший бухгалтер заповнив 80 таких документів, а другий — 120. Всі ці документи в порядку їх заповнення склалися в одну папку. Навмання витягнутий із цієї папки документ виявився з помилкою. Що більш імовірно: помилку допустив перший чи другий бухгалтер?
18. У товарному поїзді 50 вагонів, завантажених вугіллям двох сортів: 25 вагонів містять 70% вугілля першого сорту, 15 вагонів — 60% і 10 вагонів — 85% вугілля другого сорту. Випадково взятий для аналізу шматок вугілля виявився другого сорту. Знайти імовірність того, що він взятий із вагону другої групи.
19. В першій урні є 4 білих і 6 чорних куль, у другій — 7 білих і 3 чорні куль. Із першої урни навмання витягнута куля перекладається у другу, і її вміст перемішується. Знайти імовірність того, що взята після цього із другої урни куля виявиться білою.
20. У першому комплекті міститься 20 деталей, 6 з яких нестандартні; в другому — 10, 3 з яких нестандартні. З кожного комплекту навмання виймають по одній деталі, а потім із цих двох деталей навмання вибирають одну. Знайти імовірність того, що ця деталь виявиться стандартною.
21. У першому контейнері є 30 деталей, з яких 4 браковані, у другому відповідно 20 і 3. Навмання взята деталь із випадковим чином вибраного контейнера виявилась стандартною. Яка імовірність того, що деталь була взята із першого контейнера?
22. В магазині є 30 телевізорів фірми α і 20 — фірми β . Статистичні дані свідчать, що телевізор фірми α витримує подвійний гарантійний термін з імовірністю 0,7, а другої — з імовірністю 0,9. Навмання вибраний апарат витримує подвійний гарантійний термін. Що більш імовірно: він виготовлений фірмою α чи β ?
23. На конвеєр надходять деталі, які виготовляються двома автоматами. Імовірність одержання нестандартної деталі на пер-

шому автоматі дорівнює 0,05, на другому — 0,07. Продуктивність другого автомата на 60% вища, ніж першого. Знайти імовірність того, що навмання взята з конвеєра деталь виявиться нестандартною.

24. У піраміді знаходиться 20 гвинтівок, 6 з яких обладнані оптичним прицілом. Імовірність влучення із гвинтівки з оптичним прицілом дорівнює 0,9, без оптичного прицілу — 0,6 (для певного стрільця). Цей стрілець із навмання взятої гвинтівки виконав постріл і влучив у ціль. Що імовірніше: стрілець стріляв із гвинтівки з оптичним прицілом чи із гвинтівки без оптичного прицілу?
25. У першій урні є 80 куль, з яких 30 червоного кольору, в другій 120, 60% яких червоного кольору. Навмання взята куля із навмання вибраної урни виявилась червоною. Яка імовірність того, що вона була взята із другої урни?
26. Відомо, що для деякої вікової групи k_1 відсотків всіх чоловіків і k_2 відсотків всіх жінок хворіють на серцево-судинні захворювання. Чисельність чоловіків для цієї групи менша на 5% від чисельності жінок. У навмання відібраної особи було виявлено ішемічну хворобу серця. Яка імовірність того, що це була жінка?
27. На ткацьку фабрику «ТЕКСТЕРНО» надходить пряжа, виготовлена двома цехами прядильної фабрики, причому 30% пряжі — це продукція цеху № 1, а решта — цеху № 2. Продукція цеху № 1 містить 80% пряжі вищої якості, а цеху № 2 — 60%. Знайти імовірність того, що навмання взята шпуля матиме пряжу вищої якості.
28. Імовірність того, що двокамерний холодильник «NORD» не зіпсується протягом гарантійного терміну, дорівнює 0,8, а для однокамерного ця імовірність на 10% більша. Знайти імовірність того, що навмання куплений холодильник із шести двокамерних і десяти однокамерних не зіпсується протягом гарантійного терміну.
29. На ринку продаються акції чотирьох фірм. Їх кількість відносно загальної кількості всіх чотирьох становить відповідно 25, 30, 15 і 30 відсотків. Але серед них є фальшиві і відсотковий склад таких

відповідно рівний 10, 4, 1 і 3. Знайти імовірність того, що навмання придбана акція є фальшивою.

30. Виріб перевіряється на стандартність одним із товарознавців. Імовірність того, що виріб попаде до першого товарознавця, дорівнює 0,65, а до другого — 0,35. Імовірність того, що стандартний виріб буде підтверджений стандартним першим товарознавцем, дорівнює 0,9, а другим — 0,98. Стандартний виріб при перевірці було підтверджено стандартним. Знайти імовірність того, що цей виріб перевірів другий товарознавець.
31. Монітор до комп'ютера може належати одній із чотирьох партій з імовірностями 0,4; 0,1; 0,2 і 0,3 відповідно. Імовірність того, що монітор відпрацює подвійний гарантійний термін, дорівнює відповідно для кожної партії 0,7; 0,8; 0,6; 0,9. Знайти імовірність того, що навмання вибраний монітор буде працювати подвійний гарантійний термін.
32. Прилад складається із двох незалежно працюючих елементів, кожний з яких необхідний для роботи приладу в цілому. Імовірність безвідмовної роботи на протязі часу T для першого елемента дорівнює 0,9, а для другого — 0,7. За вказаний проміжок часу прилад вийшов з ладу через поломку одного із елементів. Знайти імовірність того, що з ладу вийшов перший елемент.
33. Студент знає відповіді на 20 білетів із 30. Коли йому краще взяти екзаменаційний білет: першим чи другим?
34. В урні є 20 куль (12 білих і 8 чорних). Знайти імовірність того, що навмання взята з урни куля виявиться чорною, якщо перед цим випадковим чином було взято дві кулі.
35. В продаж поступили дискети трьох кольорів: чорного, синього і червоного. Чорних і червоних дискет порівну, а синіх у два рази менше, ніж чорних. Серед дискет чорного кольору 2% бракованих, червоного — 1%, синього — 0,5%. Знайти імовірність того, що навмання придбана дискета виявиться якісною.
36. Під час перевезення ящика, в якому містилось 21 стандартна і 10 нестандартних деталей, загублено одну деталь, причому

- невідомо яку. Навмання витягнута після цього з ящика деталь виявилась стандартною. Знайти ймовірність того, що було загублено: а) стандартну деталь; б) нестандартну деталь.
37. Цех з обслуговування літаків працює в три зміни. Перша зміна обслуговує 40% всіх літаків, друга – 10%, третя – 50%. Відсоток неякісних обслуговувань становить: у першій зміні – 2, у другій – 1, у третій – 4. яка ймовірність того, що обслуговування навмання обраного літака буде зроблено якісно.
38. Ймовірність розбивання скляних пляшок під час транспортування на автомашині дорівнює 0,1, а в разі транспортування залізницею — 0,05. Навмання взята пляшка виявилась розбитою. Відомо, що автомашинами перевозяться пляшок в чотири рази менше. Знайти ймовірність того, що пляшку при цьому перевозили залізницею.
39. Пасажира для придбання квитка може звернутись до однієї із кас. Відповідні ймовірності дорівнюють: 0,2; 0,3; 0,4; 0,1. Ймовірність того, що до моменту появи пасажира в касі буде квиток, дорівнює відповідно 0,6; 0,5; 0,4; 0,5. Пасажира звернувся в одну із кас і придбав квиток. Яка ймовірність, що квиток пасажира купив в першій касі ?
40. Навмання один з трьох стрілковиків викликається на лінію вогню і здійснює постріл. Ймовірність влучення в мішень при одному пострілі для першого стрілка дорівнює 0,3; для другого — 0,5; для третього — 0,8. Знайти ймовірність того, що в ціль буде влучено одним пострілом.
41. У групі спортсменів 20 лижників, 6 велосипедистів, 4 бігуни. Ймовірність виконати кваліфікаційну норму для лижника рівна 0,9; для велосипедиста – 0,8; для бігуна – 0,75. Знайти ймовірність того, що навмання вибраний спортсмен виконає норму.
42. У групі 25 студентів, із них 5 – випускники підготовчого відділення, а решта закінчили середню школу. Ймовірність успішного складання екзамену з ТМС випускником підготовчого відділення 0,9, а випускником школи – 0,8. Наздогад викликаний студент склав екзамен успішно. Визначити ймовірність того, що це випускник підготовчого відділення.

43. На складання агрегату надходять деталі, які виготовляються двома верстатами-автоматами. Перший верстат виготовляє в середньому 0,2% браку, а другий – 0,1%. Знайти ймовірність надходження бракованої деталі для складання, якщо від першого верстата надійшло 2000 деталей, а від другого – 3000.
44. На складі в трьох шафах є відповідно 30, 25 та 20 калькуляторів, причому в першій робочих — 10 штук, у другій — 15, а в третій — 4. Із навмання вибраної шафи взято калькулятор. Яка ймовірність того, що він робочий ?
45. Два станки виготовляють однакові деталі, які потрапляють на спільний конвеєр. Імовірність браку на першому станку 0,05, на другому – 0,04. Яка ймовірність того, що взята з конвеєра деталь бракована. якщо продуктивність першого станка на 25% вища продуктивності другого ?
46. У навчальну машину-екзаменатор закладено два набори питань: перший містить 5 важких і 25 легких запитань, другий – 20 важких і 10 легких. Машина випадково вибирає один із наборів, а потім з нього одне питання. Знайти ймовірність того, що студент здасть екзамен.
47. На склад надійшли електролампи трьох партій. Відомо, що в першій партії з 1000 штук 2% браку, у другій – з 3000 штук 3% браку і в третій – з 6000 штук 1% браку. Із складу лампи надійшли до магазину і були розміщені випадково. Яка ймовірність того, що покупець, який взяв одну лампу, купить не стандартну.
48. 21% яблук (у ящиках) надійшло з держгоспу №1, з них 90% ящиків з стандартними яблуками; 35% – з держгоспу №2, з них 80% – з стандартними яблуками; 29% – з колгоспу №1, з них 70% – з стандартними яблуками; 15% – з колгоспу №2, з них 80% – з стандартними яблуками. При відкриванні навмання вибраного ящика яблука було визнано стандартними. Визначити ймовірність того, що ці яблука надійшли з колгоспу №2.
49. – 56. Три верстати-автомати штампують однотипні деталі, що потрапляють на спільний конвеєр. Продуктивності автоматів

визначаються відношенням $a : b : c$. Відсотки браку для кожного автомату дорівнюють відповідно d, e, f . 1). Яка імовірність того, що навмання взята з конвеєра деталь виявиться бракованою? 2). Навмання взята деталь виявилась бракованою. Знайти імовірність того, що вона була виготовлена на k -му верстаті.

Номер задачі	a	b	c	d	e	f	k
49	2	1	3	2	0,5	4	1
50	3	2	4	3	1,5	3,5	2
51	5	4	6	2	1,5	2,5	3
52	4	5	1	2	3	0,5	2
53	3	2	1	4	2	0,5	1
54	4	3	2	3,5	3	1,5	2
55.	6	5	4	2,5	2	3	3
66	1	4	5	0,5	2	1,5	2

Завдання №4
(«ПОВТОРНІ НЕЗАЛЕЖНІ ВИПРОБУВАННЯ»)

1. Цех отримав замовлення на термінове виготовлення 37 виробів. Кожні два вироби із десяти виготовлених вимагають тривалої доводки і тому не можуть бути включені у партію виробів термінового замовлення. 1) Скільки потрібно виготовити цеху виробів, щоб 37 було найімовірнішим числом? 2) Яка імовірність виконання замовлення в такій постановці задачі?
2. Для нормальної роботи гуртової бази на лінії має бути не менше 4 вантажних бусів, а їх ϵ 7. Імовірність для кожного з них не вийти на лінію дорівнює 0,05. Знайти імовірність того, що найближчого дня гуртова база буде працювати нормально.
3. Завод відправив на гуртову базу 30000 стандартних виробів. Відсоток пошкоджених при транспортуванні виробів за цим маршрутом складає 0,02%. Знайти імовірність того, що замовник отримає виробів: 1) хоча б 2 пошкоджених; 2) хоча б 29997 неушкоджених.
4. За результатами перевірок податковою інспекцією встановлено, що в середньому одне мале підприємство із чотирьох має порушення фінансової дисципліни. Знайти імовірність того, що з 520 зареєстрованих в регіоні малих підприємств мають порушення фінансової дисципліни: а) найімовірніше число підприємств; б) не менше 135.
5. Імовірність того, що мале підприємство за проміжок часу T збанкрутує, дорівнює 0,3. Знайти імовірність того, що із десяти малих підприємств за час T : а) збанкрутує більше двох; б) продовжать свою діяльність щонайменше три.
6. Страхова компанія виплачує страхову суму в середньому по 9% укладених угод. Знайти найімовірніше число настання страхового випадку із виплатою страхової суми, якщо укладено 450 угод. Яка імовірність цього числа виплат страхової суми?
7. Наклад виданого посібника складає 15000 екземплярів. Імовірність того, що навмання взятий посібник виявиться неправильно зброшурованим, дорівнює 0,0002. Знайти імовірність того, що: 1)

хоча б 14997 книг будуть зброшуровані правильно; 2) наклад містить чотири браковані книжки.

8. Імовірність того, що пасажир запізниться до відправлення поїзда, дорівнює 0,01. Для 760 пасажирів поїзда знайти імовірність найімовірнішого числа тих пасажирів, які запізняться.
9. Імовірність появи події в кожному із 300 незалежних випробувань дорівнює 0,9. Знайти таке додатне число ε , щоб з імовірністю 0,96 абсолютна величина відхилення відносної частоти появи події від її імовірності 0,9 не перевищила ε .
10. Відомо, що серед готівкової маси 0,5% купюр є непридатними до наступного використання. Знайти імовірність того, що серед 2400 купюр виручки магазину непридатними для наступного використання є хоча б дві купюри.
11. У середньому 30% акцій видавничих фірм протягом року стають збитковими. Яка імовірність того, що серед 120 акцій цих фірм збитковими будуть менше 40?
12. Проводиться порівняння зон покриття мобільного зв'язку двох основних операторів. Для цього було залучено 620 телефонів першого оператора і 650 – другого. Відомо, що зв'язок першого оператора підтримується у 90% зони, а другого – 85%. Знайти найімовірнішу кількість телефонів кожного оператора, які мали зв'язок, а також імовірність таких кількостей.
13. Обленерго обслуговує 1200 найпотужніших споживачів електроенергії. Перебої у подачі енергії на протязі доби виникають з імовірністю 0,0025. Знайти імовірність того, що протягом доби надійде не менше п'яти, але не більше восьми повідомлень про перебої.
14. Імовірність того, що випадково відібраний із партії прилад вимагає додаткового регулювання, дорівнює 0,05. Якщо при вибірковій перевірці партії приладів виявиться, що не менше 6% відібраних приладів вимагають регулювання, тоді вся партія повертається для доробки. Знайти імовірність того, що партія буде повернена, якщо для контролю із партії відібрали 500 приладів.
15. Прядильниця обслуговує 1000 веретен. Імовірність обриву нитки

на одному верстаті протягом 1 хв. дорівнює 0,002. Знайти імовірність того, що протягом 1 хв. обрив відбудеться більш ніж на трьох веретенах.

16. Імовірність того, що навання взята електрична лампочка відпрацює передбачений стандартом термін, дорівнює 0,95. Знайти імовірність того, що з 400 придбаних лампочок хоча б 370 відпрацюють передбачений стандартом час, а також найімовірніше число таких лампочок.
17. Імовірність того, що стодоларова купюра фальшива, дорівнює 0,002. 1). Знайти найімовірніше число фальшивих купюр серед 400, а також імовірність такої кількості купюр. 2). Знайти імовірність того, що з 400 купюр хоча б одна виявиться фальшивою.
18. Деяка компанія володіє мережею дилерів на біржі. Імовірність того, що дилер буде грати вдало, становить 0,8. Знайти імовірність того, що з шести дилерів у збитках виявиться: а) два; б) хоча б два.
19. Встановлено, що 5% імпортних телевізорів виходять з ладу через перепади напруги електромережі. Яка імовірність того, що з п'яти придбаних телевізорів хоча б три не вийдуть з ладу?
20. Текст із 2000 літер передається по телетайпу. При передачі однієї літери можлива помилка з імовірністю 0,003. Знайти імовірність того, що при передачі цього тексту виявиться не менше двох помилок.
21. Відомо, що в технологічному процесі виготовлення мікросхем забезпечується 98% продукції, яка відповідає технологічним вимогам. Яка імовірність того, що з 200 мікросхем бракованих виявиться не менше трьох.
22. На дорогах СНД лише 80% автомобільних шин витримують гарантійний термін. Знайти найімовірніше число шин, що не витримують гарантійного терміну, з партії 500 шин, а також імовірність такої кількості шин.
23. Імовірність того, що навання взятий кінескоп задовольняє вимогам вищого гатунку, становить 0,8. За місяць ВТК телевізійного заводу повинен перевірити 400 кінескопів. Яка імовірність того, що серед них виявиться хоча б 350 кінескопів ви-

щого гатунку?

24. Мартенівський цех металургійного заводу одержав спеціальне замовлення на виплавку 180 плавок. Оскільки одна плавка з кожних десяти не задовольняє вимогам спецзамовлення, то керівництво цеху пішло на збільшення планових показників: вирішило виплавити 200 плавок. Яка імовірність того, що замовлення буде повністю виконане?
25. Для студентського гуртожитку закуплено 6 телевізорів. Імовірність того, що будь-який із них витримає гарантійний термін, дорівнює 0,9. Знайти імовірність того, що протягом гарантійного терміну з ладу вийдуть: а) два телевізори; б) принаймні два. Знайти найімовірніше число телевізорів, що витримують гарантійний термін.
26. Технологічний процес підприємства дозволяє одержати 90% виробів вищого гатунку. Знайти найімовірніше число виробів вищого гатунку серед 300 виготовлених підприємством виробів, а також імовірність появи цього числа виробів.
27. Детектор неправди фіксує невірну відповідь з імовірністю 95%. Яка імовірність того, що на 10 поставлених питань неправильна відповідь буде зафіксована хоча б два рази?
28. Серед автомобілів, що ввозяться в Україну, 85% складають легківки. Протягом дня на митницю прибуло 10 автомобілів. Яка імовірність того, що не більше 9 з них легківки?
29. Для розвинутих країн Заходу частка тіньового бізнесу складає 1%. Яка імовірність того, що серед 200 зареєстрованих за рік фірм таким бізнесом займається хоча б дві?
30. У гуртожитку мешкає 60 відсотків студентів стаціонару. Яка імовірність того, що з 10 випадково вибраних студентів не більше 8 проживає у гуртожитку?
31. Кожний десятий пасажир громадського транспорту має документ про пільговий проїзд. Контролер перевіряє проїзні документи у п'яти навмання вибраних пасажирів. Яка імовірність того, що хоча б один із перевірених пасажирів має документ про пільговий проїзд?

32. Відомо, що три чверті населення міста користується послугами кабельного телебачення. Яка імовірність того, що серед 300 мешканців такими послугами користуються хоча б 220?
33. У середньому 60% студентів курсу здають залік з першої спроби. Знайти імовірність того, що з п'яти навмання взятих студентів цього курсу з першого разу здадуть не більше чотирьох.
34. Радіостанція протягом дня транслює 200 музичних програм. Яка імовірність того, що не менше 150 з них виконуються англійською мовою, якщо відомо, що англійські програми складають 80% репертуару радіостанції?
35. Відомо, що лише 0,1% молюсків має перли ювелірної цінності. Яка імовірність того, що з 2000 виловлених за день молюсків дістануть хоча б три перлини?
36. Знайти імовірність появи події в кожному із 100 незалежних випробувань, якщо найімовірніше число появи події під час випробувань складає 25.
37. Контролер перевіряє однотипні деталі на стандартність. Імовірність того, що деталь є стандартною, складає 0,8. Знайти межі, в яких з імовірністю 0,95 знаходиться число стандартних деталей серед 400 перевірених.
38. Відомо, що в партії однотипних деталей брак в середньому складає 5%. Скільки необхідно перевірити деталей, щоб з імовірністю 0,954 відхилення відносної частоти від імовірності браку не перебільшило 4%?
39. Імовірність появи події у кожному з незалежних випробувань дорівнює 0,8. Скільки треба провести випробувань, щоб з імовірністю 0,95 можна було очікувати відхилення відносної частоти появи події від її імовірності по абсолютній величині не більш як на 0,04?
40. Три автомати штампують однорідні деталі, які потрапляють на спільний конвеєр. Продуктивності автоматів відносяться як 5 : 2 : 3. З конвеєра відібрано 400 деталей. Яка імовірність того, що серед них виявиться 125 деталей, виготовлених третім автоматом?

41. Підручник надруковано тиражем 90000 примірників. Імовірність неправильного брошурування підручника дорівнює 0,0001. Знайти ймовірність того, що тираж має 5 бракованих підручників.
42. Прилад складено з 10 блоків, надійність кожного з яких 0,8. Блоки можуть виходити з ладу незалежно один від одного. Знайти ймовірність того, що:
- а) відмовлять два блоки;
 - б) відмовить хоча б один блок;
 - в) відмовлять не менше двох блоків.
- Знайти найімовірнішу кількість блоків, що вийдуть з ладу.
43. Відомо, що 30 лампочок зі 100 на даному виробництві є бракованими. Партія лампочок у кількості 500 штук була одержана магазином для реалізації. Знайти ймовірність того, що з них бракованими виявиться 155 штук.
44. Імовірність появи події в кожному із 625 незалежних випробувань дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що відносна частота появи події відхиляється від ймовірності за абсолютною величиною не більше ніж на 0,04.
45. При штамповці деталей в середньому 4% бракованих. Знайти найімовірнішу кількість стандартних деталей з 200 виготовлених. Яка ймовірність появи цієї кількості?
46. Відомо, що серед продукції, яку штампує верстат, 0,5% становить брак. Яка ймовірність того, що серед 200 виробів, виготовлених верстатом, бракованими будуть три вироби.
47. На ділянці посаджено 600 дерев. Імовірність того, що дерево не приживеться дорівнює 0,6. Знайти ймовірність того, що приживеться не менше 230 дерев.
48. Монету кинуто 9 разів. Яка ймовірність того, що герб випаде не менше чотирьох разів ?
49. Імовірність попадання в мішень при одному пострілі рівна 0,6. Знайти ймовірність, що при 7 пострілах буде три попадання.
50. Оглядову лекцію мають прослухати 80 студентів. Імовірність бути присутнім на цій лекції для кожного студента дорівнює

0,7. Знайти ймовірність того, що на лекцію прийде більше половини студентів.

51. На склад надійшло 1000 деталей. Ймовірність того, що деталь стандартна, 0,9. Знайти ймовірність того, що серед них від 780 до 950 стандартних деталей. Яка найімовірніша кількість стандартних деталей?
52. У середньому два пасажери зі ста спізнюються на поїзд. Знайти ймовірність того, що з 500 пасажирів спізняться на поїзд п'ять.
53. Перевіркою з'ясовано, що схожість насіння, що зберігається на складі, становить 65%. Яка ймовірність того, що із 100 висіяних зернин зійдуть від 80 до 90?
54. На 100 народжених дітей в середньому 51 хлопчик. Визначити ймовірність того, що з п'яти народжених дітей в один із днів буде більше двох дівчаток.
55. Із статистичних даних відомо, що ймовірність захворіти грипом під час епідемії для кожної особи дорівнює 0,2. Яка ймовірність того, що із 200 перевірених осіб хворими виявляться від 50 до 90 осіб?
56. Серед п'яти студентів проводиться психологічний тест на визначення типу характеру людини. Ймовірність того, що для кожної людини буде правильно визначено тип характеру за результатами тестування, дорівнює 0,8. Знайти ймовірність того, що лише для двох протестованих студентів буде правильно визначено тип характеру.
57. Ймовірність влучення в літак з гвинтівки при кожному пострілі дорівнює 0,004. Здійснюється 200 пострілів. Знайти ймовірність того, що буде хоча б одне влучення.
58. Ймовірність вчасної реалізації однієї пари взуття зі складу дорівнює 0,9. Знайти ймовірність того, що вчасно буде реалізовано не менше 85 пар, якщо на склад завезено 100 пар взуття. Знайти найімовірнішу кількість вчасно реалізованих пар взуття.
59. У процесі виробництва ймовірність дефектів у кожній партії становить 0,2. Яка ймовірність того, що з десяти партій дефекти матимуть менше трьох партій?

Завдання №5
 («ДИСКРЕТНІ ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ ТА ЇХ ЧИСЛОВІ
 ХАРАКТЕРИСТИКИ»)

1. Знайти закон розподілу числа появ грані з п'ятьма очками в результаті п'яти кидань гральної кістки, а також числові характеристики цього числа.
2. В урні знаходиться п'ять однакових за розміром куль, з яких три — червоного кольору. Навмання відібрано три кулі. Записати закон розподілу числа куль червоного кольору серед відібраних. Знайти дисперсію цього числа куль.
3. Знайти математичне сподівання випадкової величини $Z = X + Y$, якщо X та Y незалежні і задані законами розподілу

X	1	3	4	Y	2	5
P	0,2	0,5	0,3	P	0,4	0,6

4. Із гвинтівки виконуються постріли по цілі до першого влучання. Імовірність попадання для кожного пострілу дорівнює 0,6. Скласти закон розподілу випадкової величини X — числа витрачених набойів, якщо в розпорядженні є тільки три набойі. Знайти імовірність одного влучання в ціль
5. Два бухгалтери виконують складні однотипні розрахунки. Імовірність помилки для першого у звітній відомості дорівнює 0,1, а для другого — 0,08. Скласти закон розподілу числа безпомилкових відомостей, якщо кожний із них заповнив по дві відомості. Знайти середнє число таких відомостей.
6. Імовірність того, що сумарні витрати електроенергії на підприємстві за один робочий день не перевищать $M = 20\ 000$ квт/год, дорівнює 0,9. Скласти закон розподілу числа робочих днів тижня (п'ятиденного), протягом кожного із яких витрати електроенергії не перевищуватимуть M . Знайти середнє число таких днів.
7. Знайти математичне сподівання величини $Z = X \cdot Y$, якщо відомо, що X та Y — незалежні випадкові величини, закон розподілу яких:

$$\frac{X|2 \quad 3}{P|\dots \quad 0,3}, \quad \frac{Y|1 \quad 1,5}{P|0,8 \quad \dots}$$

8. В урні знаходиться п'ять куль з номерами від 1 до 5. Навмання витягують дві кулі. Скласти закон розподілу випадкової величини X — суми номерів витягнутих куль. Знайти $\sigma(X)$.
9. Імовірність випуску бракованої деталі дорівнює 0,01. Контролер перевіряє якість партії деталей, навімання вибираючи деталь. Якщо вона бракована, то наступні випробування припиняються, а вся партія бракується. Якщо ця деталь стандартна, то контролер бере наступну деталь, тощо. Згідно з інструкцією контролер перевіряє не більше чотирьох деталей. Скласти закон розподілу числа перевірених деталей та знайти середнє число цих деталей.
10. Спортсмен виконав шість серій пострілів по 10 пострілів в кожній. Імовірність влучання при кожному пострілі дорівнює 0,8. Знайти математичне сподівання дискретної випадкової величини X — числа серій пострілів, в кожній з яких виявиться рівно дев'ять влучань.
11. Імовірність того, що лучник влучить в мішень при одному пострілі, дорівнює 0,8. Скласти закон розподілу дискретної випадкової величини X — числа влучних пострілів із трьох проведених, а також обчислити $M(X)$ та $\sigma(X)$.
12. В студентській групі (30 студентів, серед яких 12 дівчат і 18 юнаків) розігруються три путівки на лижну базу в Карпатах. Скласти закон розподілу числа юнаків, яким дістануться путівки, а також математичне сподівання цього числа.
13. У зв'язці є п'ять ключів, тільки один із яких підходить до замка. Знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$, де X — число ключів, що випробуються при відкриванні замка, якщо ключ, який був у випробуванні, в наступному випробуванні участі не бере.
14. Випадкова величина X — число підприємців із кожних десяти, які декларують не весь товар при перетині кордону, роз-

поділена за таким законом: $\frac{X}{P} \begin{array}{c|ccc} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0,4 & 0,3 & 0,2 & \dots \end{array}$. Знайти числові характеристики випадкової величини X .

15. Для вступу в аспірантуру кожний абітурієнт повинен здати 3 екзамени. Для певного абітурієнта ймовірність успішної задачі першого екзамену 0,9, другого — 0,7, третього — 0,6. Наступний екзамен вступник здає тільки у випадку успішної задачі попереднього. Скласти закон розподілу числа екзаменів, які складатиме цей вступник. Знайти математичне сподівання цієї випадкової величини.
16. Записати закон розподілу випадкової величини X — числа випадань грані із чотирма очками при трьох киданнях грального кубика. Знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$.
17. На дорогах СНД лише 70% автомобільних шин витримують гарантійний термін. Скласти закон розподілу числа шин, що витримують гарантійний термін, із трьох придбаних. Оцінити середнє число таких шин та розкид можливих значень.
18. При виробництві бракованого виробу підприємство зазнає збитків. Закон розподілу X (тис. грн.) прибутків за деякий період має такий вид: $\frac{X}{P} \begin{array}{c|ccc} -20 & -10 & 10 & 30 \\ \hline 0,1 & 0,2 & 0,6 & \dots \end{array}$. Знайти середню величину прибутку за цей період і оцінку розподілу значень прибутку навколо середньої в лінійних одиницях.
19. За даними відділу маркетингу підприємства з ймовірностями 0,8, 0,6, 0,2 прогнозується підвищення попиту на кожний із трьох видів продукції. Скласти закон розподілу числа видів продукції, для яких прогнозується підвищення попиту, а також середнє число таких видів продукції.
20. При виробництві мікросхем 5% продукції складає брак. Знайти закон розподілу випадкової величини X — числа стандартних мікросхем серед трьох навмання відібраних, а також $M(X)$ та $\sigma(X)$.

21. Відомо, що серед готівкової маси 0,5% купюр є непридатними до наступного використання. Скласти закон розподілу величини X — числа нестандартних купюр серед трьох навмання взятих, а також знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$.
22. Серед 10 зібраних агрегатів 4 вимагають додаткового змащування. Скласти закон розподілу числа агрегатів, що вимагають додаткового змащування, серед трьох навмання відібраних із загальної кількості. Знайти числові характеристики.
23. Статистично встановлено, що в середньому два вироби із десяти вимагають додаткового регулювання. Контролер перевіряє якість партії виготовлених виробів, навмання вибираючи виріб. Якщо він вимагає додаткового регулювання, то наступні випробування припиняються, а вся партія відправляється на доробку. Якщо ж виріб стандартний, то контролер бере наступний виріб і т.д. За інструкцією контролер повинен перебрати не більше трьох виробів. Скласти закон розподілу числа перевірених контролером виробів.
24. Екзаменатор задає студенту додаткові питання до тих пір, поки той правильно відповідає. Як тільки число правильних відповідей досягне трьох або студент дасть неправильну відповідь, тоді екзаменатор припиняє задавати питання. Імовірність правильної відповіді на кожне із додаткових питань дорівнює 0,75. Знайти середнє число додаткових питань, які задасть екзаменатор.
25. Єгер, який має 3 набойі із снодійною речовиною, стріляє по косулі. Імовірність влучання при першому пострілі дорівнює 0,9, а при кожному наступному зменшується на 0,15. Знайти математичне сподівання і дисперсію випадкової величини — числа набойів, використаних єгерем.
26. В магазин надійшла партія з 5 телевізорів, 2 з яких вимагають регулювання зображення. Майстер, шукаючи перший телевізор, що вимагає регулювання, перевіряє їх по чергово, і, знайшовши такий апарат, припиняє наступний пошук. Знайти математичне сподівання і дисперсію випадкової величини — числа перевірених телевізорів.

27. Статистично встановлено, що з кожних десяти проведених переговорів шість завершуються укладанням угод. Планується проведення трьох переговорів. Скласти закон розподілу числа укладених угод, а також знайти середнє квадратичне відхилення цього числа.
28. При здачі екзамену студент вибирає 3 питання. Скласти закон розподілу кількості питань, які знає студент з витягнутих на екзамені, якщо із загальної кількості 60 питань студент вивчив 40. Знайти математичне сподівання, дисперсію і середнє квадратичне відхилення цієї випадкової величини.
29. Ймовірність випуску бракованої деталі дорівнює 0,1. Контролер перевіряє якість партії деталей, навмання вибираючи деталь. Якщо вона бракована, то вся партія бракується. Якщо ж деталь стандартна, то контролер бере наступну деталь тощо. Згідно з інструкцією контролер перевіряє не більше трьох деталей. Скласти закон розподілу числа перевірених деталей. Знайти математичне сподівання, дисперсію і середнє квадратичне відхилення цієї випадкової величини.
30. Ймовірність того, що автомат спрацює правильно при опусканні монети, дорівнює 0,9. Скласти закон розподілу числа опущених монет, якщо є три монети і гравець опускає їх до першого правильного спрацювання автомата. Знайти математичне сподівання, дисперсію і середнє квадратичне відхилення цієї випадкової величини.
31. В лотереї розігруються 100 квитків, серед яких 2 по 50 грн., 15 по 10 грн. і 13 по 1 грн. Скласти закон розподілу величини виграшу по одному лотерейному квитку. Знайти числові характеристики випадкової величини.
32. Серед дружинників 3 дівчини та 12 хлопців. Скласти закон розподілу кількості дівчат серед трьох випадково відібраних жеребкуванням дружинників. Знайти математичне сподівання, дисперсію і середнє квадратичне відхилення цієї випадкової величини.
33. Знайти числові характеристики випадкової величини числа відвіданих книгарень в пошуку потрібної книги, якщо ймові-

рність, що дана книга є в книгарні,— 0,4 та в місті три книжкових магазинів.

34. В партії з 10 деталей — 2 нестандартні. Навмання беруть три деталі. Знайти математичне сподівання і дисперсію випадкової величини — числа нестандартних деталей.
35. Два баскетболісти виконують по черзі по одному штрафному кидку. Ймовірність влучання першого — 0,9, а для другого — 0,1. Скласти закон розподілу числа закинутих м'ячів. Знайти числові характеристики випадкової величини.
36. Бібліотечка складається з десяти різних книг, причому п'ять із них вартістю по 4 грн., чотири — по 2 грн., одна — 1 грн. Скласти закон розподілу вартості двох навмання відібраних книг. Знайти числові характеристики випадкової величини.
37. Ймовірність порушення герметичності консервів дорівнює 0,06. Скласти закон розподілу числа консервів з порушенням герметичності з трьох перевірених, а також знайти числові характеристики цієї випадкової величини.
38. Записати закон розподілу, а також знайти числові характеристики випадкової величини — числа появи герба при трьох киданнях монети.
39. Пристрій складається з трьох незалежно працюючих елементів. Ймовірність відмови кожного елемента рівна 0,2. Скласти закон розподілу, а також знайти числові характеристики випадкової величини — числа елементів, які вийшли з ладу.
40. Екзаменатор задає студентові додаткові запитання. Ймовірність того, що студент відповість на будь яке з них, дорівнює 0,7. Екзаменатор припиняє екзамен, як тільки студент не знає відповіді на поставлене питання. Скласти закон розподілу випадкової величини — кількості додаткових питань, якщо викладач задає не більше трьох додаткових питань. Знайти дисперсію даної випадкової величини.
41. З двох гармат по черзі стріляють по одній цілі до першого попадання. Ймовірність попадання з першої гармати — 0,3, а для другої — 0,9. Першою стріляє перша гармата. Скласти за-

- кон розподілу — використаних снарядів, якщо кожна з них мала по два снаряди. Знайти математичне сподівання цієї випадкової величини.
42. В урні знаходиться п'ять куль з номерами від 0 до 4. Навмання витягують дві кулі. Скласти закон розподілу випадкової величини — суми номерів витягнутих куль. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
 43. Студент вивчив 12 білетів із 30 і намагається скласти іспит. Скласти закон розподілу випадкової величини — кількість спроб для успішного складання (іспит дозволяється перескладати тричі). Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
 44. У партії з 8 деталей 6 першого сорту і 2 другого сорту. Записати закон розподілу випадкової величини — числа деталей другого сорту серед двох навмання взятих. Обчислити числові характеристики даної випадкової величини.
 45. Серед 100 лотерейних білетів — 15 виграшних. Навмання взято два білети. Скласти закон розподілу, а також знайти числові характеристики випадкової величини — кількості виграшних білетів серед узятих.
 46. У бібліотеці 6 підручників з теорії ймовірності, три з яких нового видання. Бібліотекар взяв три підручники. Скласти закон розподілу випадкової величини — кількість підручників нового видання серед узятих. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
 47. Кинуто три монети. Скласти закон розподілу випадкової величини — кількості гербів, що випали. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
 48. Три студенти складають іспит. Імовірність здати іспит на «відмінно» для кожного з них дорівнює 0,4. Скласти закон розподілу випадкової величини — кількості відмінників. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
 49. У студентській збірній команді з футболу 11 чоловік., 5 з яких — першокурсники. Навмання вибрали 3 гравці. Записа-

ти закон розподілу — числа першокурсників серед відібраних. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.

50. По мішені стріляють до першого промаху. Ймовірність промаху рівна 0,4. Скласти закон розподілу випадкової величини — числа пострілів, якщо стрілок має три набой. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
51. У комплекті є 5 коробок цукерок, з яких 3 коробки фабрики «Світоч». Скласти закон розподілу випадкової величини — числа коробок фабрики «Світоч», якщо взяли три коробки цукерок. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
52. У цеху працюють 10 чоловіків і 4 жінки. Записати закон розподілу випадкової величини — числа жінок серед трьох випадково відібраних робочих. Знайти числові характеристики даної випадкової величини.
53. Фермер відправляє продукцію свого господарства до трьох магазинів. Імовірність того, продукція буде вчасно доставлена до першого магазину дорівнює 0,8, до другого — 0,6, до третього — 0,7. Записати закон розподілу випадкової величини — кількість вчасної доставки продукції до магазинів. Знайти числові характеристики.
54. В магазині продаються 7 телевізорів фірми А, 8 — фірми В, 5 — фірми С. Скласти закон розподілу випадкової величини — числа телевізорів фірми А із трьох навмання відібраних телевізорів, а також знайти математичне сподівання цієї величини.

Завдання №6

(«НЕПЕРЕРВНІ ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ ТА ЇХ ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ»)

Випадкова величина X задана функцією розподілу $F(x)$.

Необхідно:

- знайти густину розподілу ймовірностей;
- знайти числові характеристики X : $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$;
- побудувати графіки функції розподілу та густини розподілу;
- знайти ймовірність того, що випадкова величина набуде значення в проміжку $(\alpha; \beta)$.

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ x^2 + 2x + 1 & \text{при } -1 < x \leq 0, \\ 1 & \text{при } x > 0. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-0,5; 0,5).$$

$$2. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 4x^2 - 8x + 4 & \text{при } 1 < x \leq \frac{3}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{3}{2}. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (1; 3).$$

$$3. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{64} & \text{при } 0 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (6; 10).$$

$$4. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 6).$$

$$5. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 1, \\ -x^2 + 4x - 3 & \text{npu } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{npu } x > 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-3; 1).$$

$$6. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 2, \\ x^2 - 4x + 4 & \text{npu } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{npu } x > 3. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2, 5; 5).$$

$$7. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ x^2 & \text{npu } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{npu } x > 1. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (0, 5; 2).$$

$$8. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{npu } 0 < x \leq 7, \\ 1 & \text{npu } x > 7. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 8).$$

$$9. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{8} & \text{npu } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{npu } x > 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (0, 5; 1, 5).$$

$$10. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 2, \\ 2x - 4 & \text{npu } 2 < x \leq 2,5, \\ 1 & \text{npu } x > 2,5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2, 4; 3).$$

$$11. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 1, \\ x^2 - 2x + 1 & \text{npu } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{npu } x > 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (1, 5; 4).$$

$$12. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 3, \\ x^2 - 6x + 9 & \text{npu } 3 < x \leq 4, \\ 1 & \text{npu } x > 4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 5; 6).$$

$$13. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq -2, \\ \frac{x^2}{4} + x + 1 & \text{npu } -2 < x \leq 0, \\ 1 & \text{npu } x > 0. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-3; -1).$$

$$14. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 2, \\ \frac{x^2}{9} - \frac{4x}{9} + \frac{4}{9} & \text{npu } 2 < x \leq 5, \\ 1 & \text{npu } x > 5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (4; 6).$$

$$15. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 2, \\ \frac{x}{2} - 1 & \text{npu } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{npu } x > 4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 5).$$

$$16. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 3, \\ \frac{x^2}{2} - \frac{5}{2}x + 3 & \text{npu } 3 < x \leq 4, \\ 1 & \text{npu } x > 4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 5; 6).$$

$$17. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{npu } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{npu } x > 3. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 6).$$

$$18. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq -0,5, \\ 2x^2 + 3x + 1 & \text{npu } -0,5 < x \leq 0, \\ 1 & \text{npu } x > 0. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-1; -0,2).$$

$$19. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < -1, \\ \frac{x^2}{3} + \frac{4}{3}x + 1 & \text{npu } -1 \leq x < 0, \\ 1 & \text{npu } x \geq 0. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-2; -0,5).$$

$$20. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq -1, \\ \frac{x^2}{6} + \frac{7}{6}x + 1 & \text{npu } -1 < x \leq 0, \\ 1 & \text{npu } x > 0. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-2; 3).$$

$$21. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq \frac{2}{3}, \\ \frac{3}{4}x - \frac{1}{2} & \text{npu } \frac{2}{3} < x \leq 2, \\ 1 & \text{npu } x > 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = \left(\frac{1}{2}; 1\right).$$

$$22. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{npu } 0 \leq x < 5, \\ 1 & \text{npu } x \geq 5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 4).$$

$$23. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ (x-2)^2 & \text{npu } 2 < x < 3, \\ 1 & \text{npu } x \geq 3. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2, 5; 4).$$

$$24. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{100} & \text{npu } 0 < x \leq 10, \\ 1 & \text{npu } x > 10. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (5; 8).$$

$$25. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{x^2}{81} & \text{npu } 0 \leq x \leq 9, \\ 1 & \text{npu } x > 9. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 8).$$

$$26. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 4, \\ x^2 - 8x + 16 & \text{npu } 4 < x < 5, \\ 1 & \text{npu } x \geq 5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (4; 5; 7).$$

$$27. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 5, \\ x^2 - 10x + 25 & \text{npu } 5 < x \leq 6, \\ 1 & \text{npu } x > 6. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (5; 4; 8).$$

$$28. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{16} & \text{npu } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{npu } x > 4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 9).$$

$$29. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 6, \\ x^2 - 12x + 36 & \text{npu } 6 < x \leq 7, \\ 1 & \text{npu } x > 7. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (6; 5; 8).$$

$$30. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < -2, \\ x^2 + 4x + 4 & \text{npu } -2 \leq x \leq -1, \\ 1 & \text{npu } x > -1. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-3; -1, 5).$$

$$31. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{x^2}{36} & \text{npu } 0 \leq x \leq 6, \\ 1 & \text{npu } x > 6. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (4; 5).$$

$$32. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < -3, \\ x^2 + 6x + 9 & \text{npu } -3 \leq x < -2, \\ 1 & \text{npu } x \geq -2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-3; 1).$$

$$33. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{x^2}{4} & \text{npu } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{npu } x > 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (1; 2).$$

$$34. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{1}{3}x & \text{npu } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{npu } x > 3. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (1; 2).$$

$$35. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 1, \\ \frac{x-1}{2} & \text{npu } 1 \leq x < 3, \\ 1 & \text{npu } x \geq 3. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 4).$$

$$36. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq -5, \\ x^2 + 10x + 25 & \text{npu } -5 < x \leq -4, \\ 1 & \text{npu } x > -4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-4, 5; 1).$$

$$37. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq -6, \\ x^2 + 12x + 36 & \text{npu } -6 < x \leq -5, \\ 1 & \text{npu } x > -5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-8; 2).$$

$$38. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ x^3 & \text{npu } 0 \leq x < 1, \\ 1 & \text{npu } x \geq 1. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = \left(\frac{1}{2}; 1\right).$$

$$39. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 1, \\ (x-1)^2 & \text{npu } 1 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{npu } x > 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (0; 1,5).$$

$$40. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < -\frac{1}{2}, \\ \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 & \text{npu } -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}, \\ 1 & \text{npu } x > \frac{1}{2}. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-2; 0).$$

$$41. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{1}{5}x & \text{npu } 0 \leq x \leq 5, \\ 1 & \text{npu } x > 5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (1; 4).$$

$$42. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 3, \\ (x-3)^2 & \text{npu } 3 < x \leq 4, \\ 1 & \text{npu } x > 4. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3, 5; 6).$$

$$43. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{1}{2}x & \text{npu } 0 \leq x < 2, \\ 1 & \text{npu } x \geq 2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (1; 4).$$

$$44. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 4, \\ (x-4)^2 & \text{npu } 4 \leq x < 5, \\ 1 & \text{npu } x \geq 5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (4, 5; 7).$$

$$45. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 2, \\ \frac{x-2}{4} & \text{npu } 2 \leq x \leq 6, \\ 1 & \text{npu } x > 6. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 5).$$

$$46. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 3, \\ \frac{x-3}{2} & \text{npu } 3 < x \leq 5, \\ 1 & \text{npu } x > 5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 4).$$

$$47. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < -5, \\ \frac{x+5}{3} & \text{npu } -5 \leq x < -2 \\ 1 & \text{npu } x \geq -2. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (-4; -3).$$

$$48. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 5, \\ 4(x-5)^2 & \text{npu } 5 \leq x \leq 5,5, \\ 1 & \text{npu } x > 5,5. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (2; 5,4).$$

$$49. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0, \\ \frac{x}{6} & \text{npu } 0 \leq x < 6, \\ 1 & \text{npu } x \geq 6. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (3; 5).$$

$$50. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < -1, \\ \frac{x+1}{2} & \text{npu } -1 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{npu } x > 1. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (0; 0,5).$$

$$51. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 3, \\ \frac{x-3}{4} & \text{npu } 3 \leq x \leq 7, \\ 1 & \text{npu } x > 7. \end{cases} \quad (\alpha; \beta) = (4; 6).$$

Завдання №7

(«ОСНОВНІ ЗАКОНИ НЕПЕРЕРВНИХ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН»)

Вивчаються витрати матеріалу при виготовленні деталі шляхом вимірювання X відходів. Враховуючи, що X — нормально розподілена випадкова величина з математичним сподіванням a і середнім квадратичним відхиленням σ , необхідно знайти:

- а) Імовірність того, що X прийме значення з інтервалу (α, β) ;
- б) Імовірність того, що абсолютна величина відхилення $X - a$ виявиться меншою за ε .

№ задачі	a	σ	ε	α	β	№ задачі	a	σ	ε	α	β
1	5	2	6	0	8	31	5	2	8	1	13
2	8	3	4	5	8	32	2	1	4	0	4
3	6	7	9	2	16	33	1	3	9	-3	5
4	9	9	15	5	21	34	0	1	5,2	-4	3
5	7	6	12	3	20	35	3	3	6,3	1	7
6	5	4	12	1	13	36	5	4	14	1	14
7	6	6	18	2	19	37	2	5	15	-3	14
8	8	2	9	3	14	38	4	8	24	-5	17
9	10	3	9	5	19	39	7	4	12	1	15
10	6	1	5	2	8	40	6	5	16	0	18
11	3	3	8	2	6	41	0	1	3,21	-2	1
12	2	6	18	-3	17	42	8	2	6,32	4	13
13	1	9	27	-4	17	43	6	1	2,28	5	9
14	0	8	32	-5	16	44	0	1	3,54	-1	2
15	6	5	10	2	17	45	8	5	16	0	16
16	7	6	15	2	21	46	9	8	18	2	23
17	6	2	9	3	10	47	4	4	15	-3	16
18	9	3	8	3	16	48	2	4	6	0	14
19	12	2	6	6	15	49	3	5	4	-4	12
20	3	6	12	1	9	50	1	4	8	-5	7
21	5	1	4,3	2	7	51	6	1	2,21	4	9
22	6	3	9,3	3	13	52	8	2	6,34	3	11
23	10	5	15	4	18	53	0	1	3,35	-3	2
24	2	6	24	-4	13	54	9	3	8,61	3	16
25	3	4	12	0	13	55	7	2	4,56	4	14
26	1	3	9,9	-3	7	56	10	5	17	4	18
27	0	1	3,2	-3	2	57	12	6	16	6	16
28	15	6	19	2	24	58	5	2	5,62	4	12
29	3	1	4,2	1	6	59	6	3	8,52	4	12
30	4	3	9,9	0	12	60	4	2	6,92	0	5

ЧАСТИНА ДРУГА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Завдання № 1

(«ВСТУП В МАТЕМАТИЧНУ СТАТИСТИКУ. ВИБІРКОВИЙ МЕТОД»)

Для інтервальних статистичних розподілів, наведених в умовах задач №№ 1-50,

- а) побудувати гістограми частот та відносних частот;
- б) знайти емпіричну функцію розподілу та побудувати її графік;
- в) обчислити зведені характеристики вибірки, моду, медіану.

Задачі №№ 1-10.

Дані про вибірку перевірку ниток на міцність наведені у таблицях, в першому рядку яких розташовані частинні інтервали міцності ниток (кг), а в другому — кількість ниток з відповідного інтервалу.

№ 1

$[x_i; x_{i+1})$	[1,4; 1,6)	[1,6; 1,8)	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8]
n_i	6	10	18	25	20	13	8

№ 2

$[x_i; x_{i+1})$	[1,6; 1,8)	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3]
n_i	2	7	13	38	22	11	7

№ 3

$[x_i; x_{i+1})$	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3)	[3; 3,2)	[3,2; 3,4]
n_i	7	12	21	35	13	8	4

№ 4

$[x_i; x_{i+1})$	[1,7; 2)	[2; 2,3)	[2,3; 2,6)	[2,6; 2,9)	[2,9; 3,2)	[3,2; 3,5)	[3,5; 3,8]
n_i	5	8	17	29	21	13	7

№ 5

$[x_i; x_{i+1})$	[1,5; 1,6)	[1,6; 1,7)	[1,7; 1,8)	[1,8; 1,9)	[1,9; 2)	[2; 2,1)	[2,1; 2,2]
n_i	6	9	18	29	20	12	6

№ 6

$[x_i; x_{i+1})$	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3)	[3; 3,2]
n_i	6	11	25	27	20	8	3

№ 7

$[x_i; x_{i+1})$	[2,1; 2,2)	[2,2; 2,3)	[2,3; 2,4)	[2,4; 2,5)	[2,5; 2,6)	[2,6; 2,7)	[2,7; 2,8]
n_i	6	13	17	27	19	10	8

№ 8

$[x_i; x_{i+1})$	[1,9; 2,1)	[2,1; 2,3)	[2,3; 2,5)	[2,5; 2,7)	[2,7; 2,9)	[2,9; 3,1)	[3,1; 3,3]
n_i	5	10	18	28	20	13	6

№ 9

$[x_i; x_{i+1})$	[1,3; 1,5)	[1,5; 1,7)	[1,7; 1,9)	[1,9; 2,1)	[2,1; 2,3)	[2,3; 2,5)	[2,5; 2,7]
n_i	5	9	18	30	20	12	6

№ 10

$[x_i; x_{i+1})$	[1,7; 1,9)	[1,9; 2,1)	[2,1; 2,3)	[2,3; 2,5)	[2,5; 2,7)	[2,7; 2,9)	[2,9; 3,1]
n_i	6	10	18	25	20	13	8

Задачі №№ 11-20.

Результати вибіркового спостереження за часом обробки однієї деталі робітниками наведені в таблицях, в першому рядку яких розташовані частинні інтервали часу (у хв), а в другому — число робітників, час роботи яких потрапив у відповідний інтервал.

№ 11

$[x_i; x_{i+1})$	[4; 4,4)	[4,4; 4,8)	[4,8; 5,2)	[5,2; 5,6)	[5,6; 6)	[6; 6,4)	[6,4; 6,8]
n_i	3	8	21	31	19	14	4

№ 12

$[x_i; x_{i+1})$	[5; 5,4)	[5,4; 5,8)	[5,8; 6,2)	[6,2; 6,6)	[6,6; 7)	[7; 7,4)	[7,4; 7,8]
n_i	2	6	10	35	20	10	7

№ 13

$[x_i; x_{i+1})$	[3,8; 4)	[4; 4,2)	[4,2; 4,4)	[4,4; 4,6)	[4,6; 4,8)	[4,8; 5)	[5; 5,2]
n_i	2	8	25	34	20	8	3

№ 14

$[x_i; x_{i+1})$	[6; 6,4)	[6,4; 6,8)	[6,8; 7,2)	[7,2; 7,6)	[7,6; 8)	[8; 8,4)	[8,4; 8,8]
n_i	2	7	20	35	19	12	5

№ 15

$[x_i; x_{i+1})$	[7; 7,2)	[7,2; 7,4)	[7,4; 7,6)	[7,6; 7,8)	[7,8; 8)	[8; 8,2)	[8,2; 8,4)
n_i	4	10	18	30	20	12	6

№ 16

$[x_i; x_{i+1})$	[4; 4,4)	[4,4; 4,8)	[4,8; 5,2)	[5,2; 5,6)	[5,6; 6)	[6; 6,4)	[6,4; 6,8]
n_i	6	12	17	33	20	10	2

№ 17

$[x_i; x_{i+1})$	[5,5; 5,9)	[5,9; 6,3)	[6,3; 6,7)	[6,7; 7,1)	[7,1; 7,5)	[7,5; 7,9)	[7,9; 8,3]
n_i	6	10	17	28	20	11	8

№ 18

$[x_i; x_{i+1})$	[6,5; 6,9)	[6,9; 7,3)	[7,3; 7,7)	[7,7; 8,1)	[8,1; 8,5)	[8,5; 8,9)	[8,9; 9,3]
n_i	3	10	20	32	16	12	7

№ 19

$[x_i; x_{i+1})$	[7,5; 7,9)	[7,9; 8,3)	[8,3; 8,7)	[8,7; 9,1)	[9,1; 9,5)	[9,5; 9,9)	[9,9; 10,3]
n_i	8	12	17	29	18	10	6

№ 20

$[x_i; x_{i+1})$	[5; 5,4)	[5,4; 5,8)	[5,8; 6,2)	[6,2; 6,6)	[6,6; 7)	[7; 7,4)	[7,4; 7,8]
n_i	4	10	18	33	17	12	6

Задачі №№ 21-30.

Дослідження тривалості роботи (в тис. год.) електричних лампочок наведені в таблицях.

№ 21

$[x_i; x_{i+1})$	[2,1; 2,2)	[2,2; 2,3)	[2,3; 2,4)	[2,4; 2,5)	[2,5; 2,6)	[2,6; 2,7)	[2,7; 2,8]
n_i	2	8	22	40	12	10	6

№ 22

$[x_i; x_{i+1})$	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3)	[3; 3,2]
n_i	4	9	21	35	18	8	5

№ 23

$[x_i; x_{i+1})$	[1,6; 1,8)	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3]
n_i	2	8	15	35	20	12	8

№ 24

$[x_i; x_{i+1})$	[1,5; 1,7)	[1,7; 1,9)	[1,9; 2,1)	[2,1; 2,3)	[2,3; 2,5)	[2,5; 2,7)	[2,7; 2,9]
n_i	4	11	18	30	21	10	6

№ 25

$[x_i; x_{i+1})$	[2; 2,1)	[2,1; 2,2)	[2,2; 2,3)	[2,3; 2,4)	[2,4; 2,5)	[2,5; 2,6)	[2,6; 2,7]
n_i	5	10	17	32	20	12	4

№ 26

$[x_i; x_{i+1})$	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3)	[3; 3,2)	[3,2; 3,4)	[3,4; 3,6)	[3,6; 3,8]
n_i	5	12	18	28	19	13	5

№ 27

$[x_i; x_{i+1})$	[2,3; 2,5)	[2,5; 2,7)	[2,7; 2,9)	[2,9; 3,1)	[3,1; 3,3)	[3,3; 3,5)	[3,5; 3,7]
n_i	3	9	15	33	21	13	9

№ 28

$[x_i; x_{i+1})$	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8)	[2,8; 3)	[3; 3,2)	[3,2; 3,4]
n_i	2	9	16	34	22	12	5

№ 29

$[x_i; x_{i+1})$	[1,4; 1,6)	[1,6; 1,8)	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8]
n_i	4	12	18	33	19	11	3

№ 30

$[x_i; x_{i+1})$	[1,4; 1,6)	[1,6; 1,8)	[1,8; 2)	[2; 2,2)	[2,2; 2,4)	[2,4; 2,6)	[2,6; 2,8]
n_i	4	12	18	33	19	11	3

Задачі №№ 31-40.

Результати вибіркового вимірювання діаметрів валиків наведені у таблицях, перший рядок яких містить частинні інтервали діаметрів у мм, другий — число валиків, діаметри яких потрапили у відповідний інтервал.

№ 31

$[x_i; x_{i+1})$	[4,02; 4,04)	[4,04; 4,06)	[4,06; 4,08)	[4,08; 4,1)	[4,1; 4,12]
n_i	6	9	20	11	4

№ 32

$[x_i; x_{i+1})$	[2,06; 2,08)	[2,08; 2,1)	[2,1; 2,12)	[2,12; 2,14)	[2,14; 2,16]
n_i	5	8	22	11	4

№ 33

$[x_i; x_{i+1})$	[3,08; 3,1)	[3,1; 3,12)	[3,12; 3,14)	[3,14; 3,16)	[3,16; 3,18]
n_i	6	8	23	10	3

№ 34

$[x_i; x_{i+1})$	[3,12; 3,16)	[3,16; 3,2)	[3,2; 3,24)	[3,24; 3,28)	[3,28; 3,32]
n_i	4	7	25	9	5

№ 35

$[x_i; x_{i+1})$	[2,12; 2,16)	[2,16; 2,2)	[2,2; 2,24)	[2,24; 2,28)	[2,28; 2,32]
n_i	5	7	27	8	3

№ 36

$[x_i; x_{i+1})$	[3,28; 3,3)	[3,3; 3,32)	[3,32; 3,34)	[3,34; 3,36)	[3,36; 3,38]
n_i	2	9	28	10	1

№ 37

$[x_i; x_{i+1})$	[5,12; 5,16)	[5,16; 5,2)	[5,2; 5,24)	[5,24; 5,28)	[5,28; 5,32]
n_i	5	9	23	11	2

№ 38

$[x_i; x_{i+1})$	[4,92; 4,94)	[4,94; 4,96)	[4,96; 4,98)	[4,98; 5)	[5; 5,02]
n_i	5	9	21	11	4

№ 39

$[x_i; x_{i+1})$	[3,42; 3,46)	[3,46; 3,5)	[3,5; 3,54)	[3,54; 3,58)	[3,58; 3,62]
n_i	2	7	30	8	3

№ 40

$[x_i; x_{i+1})$	[4,56; 4,6)	[4,6; 4,64)	[4,64; 4,68)	[4,68; 4,72)	[4,72; 4,76]
n_i	5	11	24	9	1

Задачі №№ 41-50.

Результати випробувань на міцність сталених дрозів однакової довжини наведені в таблицях, перший рядок яких містить частинні інтервали розривних зусиль ($\text{кг}/\text{мм}^2$), другий — число дрозів, розривні зусилля яких потрапили у відповідний інтервал.

№ 41

$[x_i; x_{i+1})$	[30; 32)	[32; 34)	[34; 36)	[36; 38)	[38; 40)	[40; 42)	[42; 44]
n_i	6	11	18	29	19	12	5

№ 42

$[x_i; x_{i+1})$	[35; 38)	[38; 41)	[41; 44)	[44; 47)	[47; 50)	[50; 53)	[53; 56]
n_i	4	9	22	31	16	11	7

№ 43

$[x_i; x_{i+1})$	[27; 28,5)	[28,5; 30)	[30; 31,5)	[31,5; 33)	[33; 34,5)	[34,5; 36)	[36; 37,5]
n_i	3	12	24	35	18	6	2

№ 44

$[x_i; x_{i+1})$	[51; 55)	[55; 59)	[59; 63)	[63; 67)	[67; 71)	[71; 75)	[75; 79]
n_i	7	14	17	22	20	12	8

№ 45

$[x_i; x_{i+1})$	[42; 45,5)	[45,5; 49)	[49; 52,5)	[52,5; 56)	[56; 59,5)	[59,5; 63)	[63; 66,5]
n_i	2	14	22	34	18	15	5

№ 46

$[x_i; x_{i+1})$	[46; 49)	[49; 52)	[52; 55)	[55; 58)	[58; 61)	[61; 64)	[64; 67]
n_i	4	13	21	21	23	12	6

№ 47

$[x_i; x_{i+1})$	[26; 28,5)	[28,5; 31)	[31; 33,5)	[33,5; 36)	[36; 38,5)	[38,5; 41)	[41; 43,5]
n_i	3	8	17	44	18	6	4

№ 48

$[x_i; x_{i+1})$	[65; 69)	[69; 73)	[73; 77)	[77; 81)	[81; 85)	[85; 89)	[89; 93]
n_i	6	11	22	31	14	12	4

№ 49

$[x_i; x_{i+1})$	[40; 42)	[42; 44)	[44; 46)	[46; 48)	[48; 50)	[50; 52)	[52; 54]
n_i	7	13	19	24	21	10	6

№ 50

$[x_i; x_{i+1})$	[31; 33)	[33; 35)	[35; 37)	[37; 39)	[39; 41)	[41; 43)	[43; 45]
n_i	3	9	24	28	22	10	4

Завдання № 2 **«СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ»**

Вхідною інформацією кожної із задач цього завдання є інтервальні статистичні розподіли, наведені у відповідному номері задачі **завдання № 1**.

Задачі №№ 1-10.

1) Знайти довірчу імовірність того, що середнє розривне зусилля ниток усієї партії 40000 шт. відрізняється від вибіркової середньої не більше, ніж на 0,1 кг (за абсолютною величиною).

2) Знайти довірчі інтервали, у які з імовірностями: а) $\gamma = 0,95$; б) $\gamma = 0,99$ потрапить середнє розривне зусилля всіх ниток партії.

Задачі №№ 11-20.

1) Знайти довірчі інтервали, що з імовірностями: а) $\gamma = 0,95$; б) $\gamma = 0,98$ покривають середній час обробки однієї деталі, якщо за зміну виготовлено 1500 таких деталей.

2) Знайти довірчу імовірність того, що середній час обробки однієї деталі з партії деталей, виготовлених за зміну, відхилиться від середньої вибіркової не більше, ніж на 0,3 хв. за абсолютною величиною.

Задачі №№ 21-30.

1) Знайти довірчу імовірність того, що середня тривалість роботи електричних лампочок усієї партії чисельністю 30000 шт. відхилиться від середньої вибіркової не більше, ніж на 0,6 тис. год. за абсолютною величиною.

2) Знайти довірчі інтервали, котрі з імовірностями: а) $\gamma = 0,95$; б) $\gamma = 0,99$ покривають середню тривалість роботи однієї лампочки з усієї партії.

Задачі №№ 31-40.

1) Знайти довірчі інтервали, в які з імовірностями: а) $\gamma = 0,95$; б) $\gamma = 0,98$ потрапляє середній діаметр валиків з усієї партії чисельністю 2500 шт.

2) Знайти довірчу імовірність того, що середній діаметр валиків усієї партії відхилиться за абсолютною величиною від середньої вибіркової не більше, ніж на 0,06 мм.

Задачі №№ 41-50.

1) Знайти довірчі інтервали, в які з імовірностями: а) $\gamma = 0,95$;
б) $\gamma = 0,98$ потрапляє середнє значення розривних зусиль сталъних дротів із партії чисельністю 4000 шт.

2) Знайти довірчу імовірність того, що середнє значення розривних зусиль сталъних дротів усїєї партії відхилиться за абсолютною величиною від середньої вибіркової не більше, ніж на $0,1 \text{ кг/мм}^2$.

Завдання № 3
 («КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ТА РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ»)

Задачі №№ 1-50.

Результати спостережень ознак X та Y об'єктів генеральної сукупності дали результати, наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x_i	1	2,1	2,9	3,8	5,2	7,3	9,2	12,5	13,8	15,2	2,2	3,1	3,9	5,2	6,2
y_i	1	2,4	3,6	4,2	6,3	7,5	8,1	9,3	10,4	12,3	2,6	3,8	4,3	6,4	7,3
i	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x_i	7,4	9,3	12,6	13,9	15,4	2,4	1,5	2,5	3	4,1	5,5	6,4	7	7,5	7,8
y_i	7,7	8,3	9,5	10,5	12,8	2,8	2,2	3,1	4,2	5,4	6,2	7,3	8,2	8,9	9,3
i	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
x_i	8,2	9,3	9,8	10,4	11	11,5	13,2	5,2	7,4	9,3	12,7	2,2	0,5	1	1,3
y_i	9,8	10,5	11,1	12,2	13,1	10,4	14,3	6,5	8,2	8,9	14,2	2,9	1,4	2,1	2,4
i	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
x_i	1,5	2	2,5	3,1	5,2	6,4	7,3	8,5	4,7	6,9	5,7	4,1	3,3	2,5	2,1
y_i	2,8	3,1	3,9	4,4	7,1	8,5	9,4	10,6	7,9	6,3	5,7	4,6	2,7	1,6	1,3

Для задачі № k ($k = \overline{1,50}$) відібрати десять пар чисел (x_i, y_i) , починаючи із $i = k$. На підставі цих даних:

1) скласти систему нормальних рівнянь і знайти коефіцієнти рівняння $\bar{y}_x = \alpha_1 x + a_0$ прямої регресії Y на X ;

2) обчислити вибірковий коефіцієнт кореляції r_b .

ДОДАТКИ

$$\text{Значення функції Гаусса } \varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Таблиця 1

x	Соті долі x									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989 4	39892	39886	39876	39862	39844	39822	39797	39767	39733
0,1	39695	39654	39608	39559	39505	39448	39387	39322	39253	39181
0,2	39104	39024	38940	38853	38762	38667	38568	38466	38361	38251
0,3	38139	38023	37903	37780	37654	37524	37391	37255	37115	36973
0,4	36827	36678	36526	36371	36213	36053	35889	35723	35553	35381
0,5	35207	35029	34849	34667	34482	34294	34105	33912	33718	33521
0,6	33322	33121	32918	32713	32506	32297	32086	31874	31659	31443
0,7	31225	31006	30785	30563	30339	30114	29887	29659	29431	29200
0,8	28969	28737	28504	28269	28034	27798	27562	27324	27086	26848
0,9	26609	26369	26129	25888	25647	25406	25164	24923	24681	24439
1,0	24197	23955	23713	23471	23230	22988	22747	22506	22265	22025
1,1	21785	21546	21307	21069	20831	20594	20357	20121	19886	19652
1,2	19419	19186	18954	18724	18494	18265	18037	17810	17585	17360
1,3	17137	16915	16694	16474	16256	16038	15822	15608	15395	15183
1,4	14973	14764	14556	14350	14146	13943	13742	13542	13344	13147
1,5	12952	12758	12566	12376	12188	12001	11816	11632	11450	11270
1,6	11092	10915	10741	10567	10396	10226	10059	09893	09728	09566
1,7	09405	09246	09089	08933	08780	08628	08478	08329	08183	08038
1,8	07895	07754	07614	07477	07341	07206	07074	06943	06814	06687
1,9	06562	06438	06316	06195	06077	05959	05844	05730	05618	05508
2,0	05399	05292	05186	05082	04980	04879	04780	04682	04586	04491
2,1	04398	04307	04217	04128	04041	03955	03871	03788	03706	03626
2,2	03547	03470	03394	03319	03246	03174	03103	03034	02965	02898
2,3	02833	02768	02705	02643	02582	02522	02463	02406	02349	02294
2,4	02239	02186	02134	02083	02033	01984	01936	01888	01842	01797
2,5	01753	01709	01667	01625	01585	01545	01506	01468	01431	01394
2,6	01358	01323	01289	01256	01223	01191	01160	01130	01100	01071
2,7	01042	01014	00987	00961	00935	00909	00885	00861	00837	00814
2,8	00792	00770	00748	00727	00707	00687	00668	00649	00631	00613
2,9	00595	00578	00562	00545	00530	00514	00499	00485	00470	00457
3,0	00443	00430	00417	00405	00393	00381	00370	00358	00348	00337

Продовження табл. 1

3,1	00327	00317	00307	00298	00288	00279	00271	00262	00254	00246
3,2	00238	00231	00224	00216	00210	00203	00196	00190	00184	00178
3,3	00172	00167	00161	00156	00151	00146	00141	00136	00132	00127
<i>x</i>	Соті долі <i>x</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,4	00123	00119	00115	00111	00107	00104	00100	00097	00094	00090
3,5	00087	00084	00081	00079	00076	00073	00071	00068	00066	00063
3,6	00061	00059	00057	00055	00053	00051	00049	00047	00046	00044
3,7	00042	00041	00039	00038	00037	00035	00034	00033	00031	00030
3,8	00029	00028	00027	00026	00025	00024	00023	00022	00021	00021
3,9	00020	00019	00018	00018	00017	00016	00016	00015	00014	00014
<i>x</i>	Десяті долі <i>x</i>									
	0	2	4	6	8					
4,	0,0001338		0000589		0000249		0000101		0000040	
5,	0000015									

$$\text{Значення функції } P(m; \lambda) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$$

Таблиця 2

<i>m</i>	<i>λ</i>									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	0,90484	81873	74082	67032	60653	54881	49659	44933	40657	36788
1	09048	16375	22225	26813	30327	32929	34761	35946	36591	36788
2	00452	01637	03334	05363	07582	09879	12166	14379	16466	18394
3	00015	00109	00333	00715	01264	01976	02839	03834	04940	06131
4		00005	00025	00072	00158	00296	00497	00767	01111	01533
5			00002	00006	00016	00036	00070	00123	00200	00307
6					00001	00004	00008	00016	00030	00051
7							00001	00002	00004	00007
8										00001

Продовження табл. 2

m	λ									
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
0	0,22313	13534	08208	04979	03020	01832	01111	00674	00409	00248
1	33470	27067	20521	14936	10569	07326	04999	03369	02248	01487
2	25102	27067	25652	22404	18496	14653	11248	08422	06181	04462
3	12551	18045	21376	22404	21579	19537	16872	14037	11332	08924
4	04707	09022	13360	16803	18881	19537	18981	17547	15582	13385
5	01412	03609	06680	10082	13217	15629	17083	17547	17140	16062
6	00353	01203	02783	05041	07710	10420	12812	14622	15712	16062
7	00076	00344	00994	02160	03855	05954	08236	10444	12345	13768
8	00014	00086	00311	00810	01687	02977	04633	06528	08487	10326
9	00002	00019	00086	00270	00656	01323	02316	03627	05187	06884
10		00004	00022	00081	00230	00529	01042	01813	02853	04130
11		00001	00005	00022	00073	00192	00426	00824	01426	02253
12			00001	00006	00021	00064	00160	00343	00654	01126
13				00001	00006	00020	00055	00132	00277	00520
14					00001	00006	00018	00047	00109	00223
15						00002	00005	00016	00040	00089
16							00002	00005	00014	00033
17								00001	00004	00012
18									00001	00004
19										00001

Значення функції Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-t^2/2} dt$

Таблиця 3

x	Соті долі x									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,00000	00399	00798	01197	01595	01994	02392	02790	03188	03586
0,1	03983	04380	04776	05172	05567	05962	06356	06749	07142	07535
0,2	07926	08317	08706	09095	09483	09871	10257	10642	11026	11409
0,3	11791	12172	12552	12930	13307	13683	14058	14431	14803	15173
0,4	15542	15910	16276	16640	17003	17364	17724	18082	18439	18793
0,5	19146	19497	19847	20194	20540	20884	21226	21566	21904	22240
0,6	22575	22907	23237	23565	23891	24215	24537	24857	25175	25490
0,7	25804	26115	26424	26730	27035	27337	27637	27935	28230	28524
0,8	28814	29103	29389	29673	29955	30234	30511	30785	31057	31327
0,9	31594	31859	32121	32381	32639	32894	33147	33398	33646	33891

Продовження табл. 3

x	Соті долі x									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	34134	34375	34614	34850	35083	35314	35543	35769	35993	36214
1,1	36433	36650	36864	37076	37286	37493	37698	37900	38100	38298
1,2	38493	38686	38877	39065	39251	39435	39617	39796	39973	40147
1,3	40320	40490	40658	40824	40988	41149	41308	41466	41621	41774
1,4	41924	42073	42220	42364	42507	42647	42786	42922	43056	43189
1,5	43319	43448	43574	43699	43822	43943	44062	44179	44295	44408
1,6	44520	44630	44738	44845	44950	45053	45154	45254	45352	45449
1,7	45543	45637	45728	45818	45907	45994	46080	46164	46246	46327
1,8	46407	46485	46562	46638	46712	46784	46856	46926	46995	47062
1,9	47128	47193	47257	47320	47381	47441	47500	47558	47615	47670
2,0	47725	47778	47831	47882	47932	47982	48030	48077	48124	48169
2,1	48214	48257	48300	48341	48382	48422	48461	48500	48537	48574
2,2	48610	48645	48679	48713	48745	48778	48809	48840	48870	48899
2,3	48928	48956	48983	49010	49036	49061	49086	49111	49134	49158
2,4	49180	49202	49224	49245	49266	49286	49305	49324	49343	49361
2,5	49379	49396	49413	49430	49446	49461	49477	49492	49506	49520
2,6	49534	49547	49560	49573	49585	49598	49609	49621	49632	49643
2,7	49653	49664	49674	49683	49693	49702	49711	49720	49728	49736
2,8	49744	49752	49760	49767	49774	49781	49788	49795	49801	49807
2,9	49813	49819	49825	49831	49836	49841	49846	49851	49856	49861
3,0	49865	49869	49874	49878	49882	49886	49889	49893	49897	49900
3,1	49903	49906	49910	49913	49916	49918	49921	49924	49926	49929
3,2	49931	49934	49936	49938	49940	49942	49944	49946	49948	49950
3,3	49952	49953	49955	49957	49958	49960	49961	49962	49964	49965
3,4	49966	49968	49969	49970	49971	49972	49973	49974	49975	49976
3,5	49977	49978	49978	49979	49980	49981	49981	49982	49983	49983
3,6	49984	49985	49985	49986	49986	49987	49987	49988	49988	49989
3,7	49989	49990	49990	49990	49991	49991	49992	49992	49992	49992
3,8	49993	49993	49993	49994	49994	49994	49994	49995	49995	49995
3,9	49995	49995	49996	49996	49996	49996	49996	49996	49997	49997
x	Десяті долі x									
	0	2	4	6	8					
4,	0,4999683	4999867	4999946	4999979	4999992					
5,	4999997									

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Єршоменко В. О., Шинкарик М. І. Теорія ймовірностей. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2000. 176 с.
2. Єршоменко В. О., Шинкарик М. І. Математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2002. 248 с.
3. Алілуйко А.М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посібник для студентів економічних спеціальностей / А.М.Алілуйко, Н.В.Дзюбановська, В.О.Єршоменко, О.М.Мартинюк, М.І. Шинкарик. Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. 352с.
4. Зайцев Є.П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями. К., Алерта, 2017. 440 с.
5. Теорія ймовірностей: розрахункова робота (Електронний ресурс [Архівовано 20 липня 2020 у Wayback Machine.]): навчальний посібник / уклад.: І. Ю. Каніовська, О. В. Стусь.– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 87 с.
6. Теорія ймовірностей і математична статистика: практикум для студентів / О. Б. Білоцерківський. — Харків: НТУ «ХПІ», 2018. 170 с. [Архівовано 8 червня 2020 у Wayback Machine.] Електронний ресурс.
7. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. методичний посібник у 2-х ч. – ч. I Теорія ймовірностей. К.: КНЕУ, 2000. 304с.
8. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. методичний посібник у 2-х ч. – ч. II Математична статистика. К.: КНЕУ, 2003. 316с.
9. Кремер М.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИДАНА, 2002. 543с.
10. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. 160 с.
11. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов; за ред. Г.О. Михаліна. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
12. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси: навч. посіб. / Ю. М. Слюсарчук, Й. Я. Хром'як,

- Л. Л. Джавала, В. М. Цимбал ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. 364 с.
13. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. К: НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.
 14. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Методичні вказівки до вивчення розділу «Теорія ймовірностей» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей, 2019. 84 с.
 15. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Методичні вказівки до вивчення розділу «Математична статистика» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей, 2019. 116 с.
 16. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Комплексні практичні індивідуальні завдання з теорії ймовірностей та математичної статистики для студентів всіх спеціальностей, 2019. 62 с.
 17. Y. Koshevnik. Probability and statistics for management and economics. Cognella, ITP (10th edition). 2015. 207 p.
 18. R. Levin, D.S.Rulim, S. Rastogi, M.H. Sidigui. Statistics for Management (7th edition). Dorling Kinderslay Pvt Ltd. 2008. 1026 p.
 19. Bruse L., Bowerman, Richard T., O'Connel, J.B., Orris. Essentials of business statistics / Published by McGraw-Hill/Irwin. 2004. 618 p.
 20. R. Gill, B.D. Ripley, S. Ross, M. Stein, D. Williams. Cambridge series in Statistical and Probabilistic Mathematics. Exercises in Probability. Cambridge university press. 2003. 253p.
 21. J.L. Devore. Probability and statistics for engineering and science. California Polytechnic State University (8th edition). Brooks/Coll Cengage learning. 2012. 776 p.

22. D. Forsyth. Probability and statistics for computer Science. Springer International Publishing. 2018. 367 p.
23. D. Rumsey. Probability for dummies. Willey Publishing. 2006. 386 p.
24. W.J.DeCoursey. Statistics and probability for engineering publications. Elsevir Science. 2003. 416 p.
25. Eremenko V.O., Plaskon S.A., Martynyuk O.M. Theory Probability and Mathematical Statistics for depth study (text of the lectures and examples for solving of the problems). Ternopil: TNEU, 2014. 192 p.