

ТЕОРІЯ ІМОВІРНОСТЕЙ

ЗАВДАННЯ №1

1. За підсумком року акції десяти фірм мали прибуток, чотирьох фірм знецінились, а акції шести фірм зберегли свою номінальну вартість. Яка імовірність того, що випадково куплені шість акцій різних фірм матимуть прибуток?
2. Для молодіжної вечірки діджей заготував 17 компакт-дисків, 6 з яких з інструментальною музикою. Знайти імовірність того, що з чотирьох навмання відібраних компактів два будуть з інструментальною музикою.
3. На кожний із шести однакових карток надрукована одна із літер *E, H, A, I, T, G*. Картки витягують навмання послідовно і складають зліва направо. Яка імовірність того, що в результаті отримається слово «ТАНГ»?
4. У конверті 20 акцій, серед яких три фірми *A*. Навмання відібрано 4 акції. Яка імовірність того, що серед них буде одна акція фірми *A*?
5. На автостоянці шість автомобілів мають магнітофони фірми «AIWA», сім — фірми «PHILIPS», дев'ять — фірми «PIONEER». Вночі викрадено п'ять магнітофонів. Знайти імовірність того, що всі магнітофони фірми «PHILIPS» залишилися на своїх місцях.
6. Академічній групі, в якій 12 дівчат та 18 юнаків, запропоновано придбати 5 акцій банку «Надра». Знайти імовірність того, що власниками акцій стануть 2 юнаки та 3 дівчини, якщо розігрування здійснюється випадковим чином.
7. Знайти імовірність того, що власник однієї картки спортлото «5 з 36» закреслить чотири виграшні числа.
8. Навісний замок із «секретом» має чотири восьмикутні призми, кожна з яких повертається навколо своєї осі незалежно від інших. Бічні грані кожної призми пронумеровані цифрами від 1 до 8. Замок відкривається, якщо обертанням призм на чільній стороні замка буде набрано певне чотиризначне число. Знайти імовірність того, що особа, яка не знає «секрету», зможе відкрити за першою спробою замок, набравши на призмах довільне чотиризначне число.
9. В урні знаходяться червоні і зелені кулі. Імовірність того, що навмання витягнуті три кулі будуть червоними, дорівнює $1/2$. Яка мінімальна кількість куль в урні?
10. Пасажир забув дві останні цифри коду ячейки автоматичної камери схову, де він залишив речі. Знайти імовірність того, що після першого набору коду із двома останніми навмання набраними цифрами ячейка відкриється, а також імовірність цієї ж події у випадку, коли пасажир пам'ятає, що ці

цифри різні

11. Кидають три гральні кубики. Знайти імовірність того, що сума очок на гранях, що випали, буде не менша 8 і не більша 12.
12. Куб, всі грані якого зафарбовані, розпиляли на 64 кубики однакового розміру, які потім змішали. Знайти імовірність того, що навма. ня взятий кубик матиме зафарбованих граней: а) одну; б) дві; в) три; г) чотири; д) не матиме жодної.
13. Серед 20 видів акцій будівельних організацій 9 стали прибутковими, 5 — збитковими, а 6 залишилися без змін. Яка імовірність того, що серед п'яти навмання придбаних акцій різних видів прибутковими виявляться три?
14. Цифри 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 написані на однакових картках, які ретельно перемішані. Тричі навмання беруть по одній картці і кладуть їх зліва направо. Знайти імовірність того, що утворене тризначне число виявиться: а) парним; б) кратним трьом; в) кратним 5.
15. У шухляді є вісім однотипних деталей, три з яких браковані (решта — стандартні). Навмання із шухляди беруть три деталі. Знайти імовірність подій A_i , де i — число бракованих деталей серед взятих ($i = 0, 1, 2, 3$).
16. 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.
17. 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?
18. У касовому апараті є 8 25-копійкових монет, 10 — вартістю по 50 коп. і 12 — по 5 коп. Знайти імовірність того, що серед п'яти навмання взятих монет не виявиться жодної вартістю 50 коп.
19. Першість області по баскетболу виборюють 18 команд, які жеребкуванням розподіляються на дві групи по 9 команд в кожній. 5 команд зазвичай займають перші місця. Яка імовірність попадання всіх лідируючих команд в одну групу? Яка імовірність попадання двох лідируючих команд в одну групу і трьох — в іншу?
20. Ольга і Сергій домовилися зустрічати Новий рік в компанії чисельністю 8 чоловік. Вони обоє дуже хотіли сидіти за святковим столом поруч. Яка імовірність виконання їх бажання, якщо серед їх друзів є звичай розподіляти місця жеребкуванням.
21. 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?

22. На п'яти картках написано по одній цифрі із набору 1, 2, 3, 4 і 5. Навмання вибираються одна за одною дві картки. Яка імовірність того, що цифра на другій картці виявиться більшою, ніж на першій?
23. 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.
24. Замок містить на спільній осі 4 диски, кожен із яких розподілений на 6 секторів, відмічених цифрами. Замок відкривається тільки в тому випадку, якщо всі диски займають визначене положення відносно корпусу замка (їх цифри утворюють певне число, яке складає «секрет» замка). Яка імовірність відкрити замок, набравши довільний набір цифр?
25. 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).
26. 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 5 монет. Яка імовірність того, що в сумі виявиться не менше однієї гривні?
27. Знайти імовірність того, що власник однієї картки спортлото «6 із 40» закреслить числа виграшних номерів: а) три; б) п'ять; в) шість.
28. Серед 20 телевізорів, що продаються, 6 вимагають додаткового регулювання. Знайти імовірність того, що з п'яти куплених телевізорів три потребують додаткового регулювання.
29. З двадцяти пісень, трансльованих на радіо-FM, 12 є англійськими. Яка імовірність того, що слухач передачі з перших п'яти прослуханих пісень мав нагоду чути тільки англійську мову?
30. 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 отримують два клієнти першого району і три клієнти другого, якщо всі клієнти мають однакові можливості отримати позику.
31. Президент фірми хоче створити команду дизайнерів для розробки нової моделі виробу у складі двох інженерів і трьох маркетологів. Яка імовірність того, що команда такого складу буде створена, якщо з групи 9 інженерів і шести маркетологів вибрати навмання 5 осіб?
32. 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.
33. 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.
 34. Продавець радіодеталей має в коробці 18 транзисторів, се- ред 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.
 35. На восьми сторінках газети поміщені рекламні оголошення, 7 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?
 36. У ящику пива є 9 пляшок із зеленого скла, 7 — коричневого і 4 — прозорого. Продавець вибирає навмання 5 пляшок. Яка імовірність того, що серед них відсутнє пиво у прозорих пляшках?
 37. У папці є 4 відомості, сформовані одним бухгалтером, і 5 відомостей — другим. Навмання вибирається три відомості. Знайти імовірність того, що: 1) всі три відомості сформовані другим бухгалтером; 2) відомостей, сформованих другим бухгалтером, виявиться більше, ніж першим.
 38. У продавця канцтоварів у пухляді 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.
 39. 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?
 40. 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?
 41. Експерт з управління цінними паперами розглядає 20 об'єктів для інвестування. Лише 4 з них будуть вибрані. Яка імовірність того, що з п'яти навмання вибраних об'єктів виявиться об'єкт під номером 8?

ЗАВДАННЯ №2

1. У папці 10 акцій I-го виду і 8 — II-го. Навмання беруть дві акції. Знайти імовірність того, що вони будуть одного виду.
2. До контролера постувила 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.
3. 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.
4. Імовірність одного попадання в ціль при одному залпі з двох рушниць дорівнює 0,38. Знайти імовірність попадання в ціль при одному пострілі з першої гвинтівки, якщо відомо, що для другої ця імовірність дорівнює 0,7.
5. В аудиторії серед 15 комп'ютерів 12 справних. Знайти імовірність того, що з двох навмання вибраних комп'ютерів хоча б один виявиться несправним.
6. Імовірність своєчасної сплати податків для першого підприємства дорівнює 0,8, для другого 0,7, а для третього — корінь рівняння $2p^2 - 3p + 1 = 0$. Знайти імовірність вчасної сплати податків не більш ніж одним підприємством.
7. Знайти імовірність виграшу для картки спортлото «6 із 40», якщо для цього потрібно закреслити не менше трьох виграшних номерів.
8. 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 випробовується. Знайти імовірність того, що замок буде відкрито до четвертої спроби.
9. 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.
10. 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.
11. Гральний кубик кидається доти, поки двічі підряд на верхній грані не

випаде 5 очок. Знайти імовірність того, що дослід закінчиться до шостого кидання.

12. 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.
13. 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.
14. В урни 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.
15. У лотереї, присвяченій презентації нової продукції фірми, розігрується 1000 білетів, з яких виграшними є 4 речових вартістю 40, 60, 70 і 100 грн. і 5 грошових по 30 грн. кожний. Знайти імовірність того, що учасник лотереї, маючи три білети, виграє на суму, не меншу 40 грн.
16. 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.
17. Знайти імовірність невиграшу для однієї картки спортлото «5 із 36», якщо вона виявляється такою, коли число вгаданих чисел буде меншим трьох.
18. 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.
19. 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.
20. В конверті знаходиться 5 акцій, останні цифри номерів яких відповідно 1, 2, 3, 4, 5. Навмання витягують дві акції. Знайти імовірність того, що сума останніх цифр номерів витягнутих акцій буде не менша трьох.

21. В пачці 20 фотокарток, серед яких три шукані. Навмання відібрано 5 карток. Яка імовірність того, що серед них виявиться хоча б дві шукані.
22. У контейнері є пряжа в мотках, серед якої 40% блакитної, решта — білої. Знайти імовірність того, що два навмання взяті мотки матимуть однаковий колір.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. Імовірність банкрутства для першої фірми — розв'язок рівняння $4p^2 - 3p = 0$, а для другої фірми ця імовірність на 20% більша. Знайти імовірність того, що хоча б одна із цих фірм збанкрутує.
27. В трьох урах 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.
28. Відомо, що випадкові події A та B незалежні, причому $P(\overline{AB}) = 0,52$, $P(\overline{A}B) = 0,37$, $P(A+B) = 0,89$. Знайти $P(A) + P(B)$ і з'ясувати питання: події A та B сумісні чи ні.
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. Імовірність повного розрахунку за енергоносії для першого підприємства є коренем рівняння $6 - p = 5p^2$, а для другого на 20% вища. Знайти імовірність того, що повністю розрахуються за енергоносії: а) тільки одне підприємство; б) не більше одного; в) хоча б одне.
35. 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.
36. 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.
37. Імовірність виявлення захворювання туберкульозом при одній рентгеноскопії дорівнює $\frac{3}{4}$. Знайти імовірність виявлення цього захворювання при трьох рентгеноскопіях.
38. 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 очків; 2) хоча б два; 3) не більше двох.
39. На складі телеапаратури знаходиться 20 кінескопів, 12 з яких виготовлені львівським заводом. Знайти імовірність того, що з чотирьох навмання взятих кінескопів хоча б два львівського заводу.
40. 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.

ЗАВДАННЯ №3

1. Три заводи виготовляють однакові вироби, причому перший завод випускає 50%, другий — 20%, третій — 30% всієї продукції. 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.
2. Два мисливці одночасно стріляють однаковими кулями у дика. В результаті дик був убитий однією кулею. Яким чином мисливці повинні поділити м'ясо вбитого дика, якщо відомо, що імовірність влучання для першого мисливця дорівнює 0,3, для другого — 0,6.
3. Імовірність того, що деякий товар знаходиться на складі, дорівнює p , причому він може знаходитися в довільній із восьми секцій складу з однаковою імовірністю. Перевірка семи секцій показала, що там він відсутній. Знайти імовірність того, що товар знаходиться у восьмій секції складу.
4. При збиранні телевізорів використовуються мікросхеми двох поставальників, відсотковий склад яких становить відповідно 70% та 30%. Бракована продукція складає для кожного поставальника відповідно 2% та 3%. Знайти імовірність того, що взята навмання мікросхема виявиться стандартною.
5. 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.
6. Два станки виготовляють однотипні деталі, які потрапляють на спільний конвейер. 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 конвейера деталь виявиться стандартною.
7. У телевізійному ательє знаходиться чотири кінескопи. 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 кінескоп витримає подвійний гарантійний термін.
8. 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.
9. Два автомати штамнують однорідні деталі, які потрапляють на спільний конвейер. 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 із конвейера деталь буде стандартною?
10. На складі телеапаратури 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.
11. В першій шухляді є чотири стандартні і дві браковані деталі, в другій — п'ять стандартних і три браковані, третя — порожня. З першої шухляди навмання взято дві деталі, з другої — одну, і все це перекладають у третю. Знайти імовірність того, що навмання взята з третьої шухляди деталь виявиться стандартною.
12. 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?
13. 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 незабрактованих контролерами клапанів один виявився бракованим. Яка імовірність того, що цей клапан перевіряв другий контролер?
14. Дві стріли залишилися в мішені після пострілу трьох лучників по ній. Імовірності влучання для кожного із лучників відповідно дорівнюють 0,5; 0,6; 0,4. Знайти імовірність того, що у мішені була стріла: а) третього лучника; б) першого і третього лучників.
15. У кінці потокової лінії по виготовленню приладів встановлено два автомати-контролери, які визначають, належить чи не належить прилад

- до вищої категорії якості. Статистично встановлено, що 30% приладів задовольняють вимогам вищої категорії якості, а контролери роблять помилкові висновки щодо якості приладу відповідно у 2% і 8% випадків. Випадково один і той самий прилад був перевірений обома автоматами: перший визначив вищу категорію якості, другий — ні. Якому з висновків вірити?
16. В урни знаходиться 13 куль, з яких п'ять — білі. Знайти імовірність того, що навмання витягнута з урни куля виявиться білою, якщо перед цим навмання було взято: а) дві кулі; б) три кулі.
17. 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?
18. 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?
19. 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 імовірніше: помилку допустив перший чи другий бухгалтер?
20. 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.
21. В першій урни 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 вмістиме її переміщується. Знайти імовірність того, що взята після цього із другої урни куля виявиться білою.
22. 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.
23. 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?
24. 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 ?
25. На конвейер надходять деталі, які виготовляються двома автоматами. Імовірність одержання нестандартної деталі на першому автоматі дорівнює 0,05, на другому — 0,07. Продуктивність другого автомата на 60% вища, ніж першого. Знайти імовірність того, що навмання взята з конвейера деталь виявиться нестандартною.
26. 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 імовірно: стрілець стріляв із гвинтівки з оптичним прицілом чи із гвинтівки без оптичного прицілу?
27. 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?
28. Два студенти незалежно один від другого здійснили постріл по спільній мішені. Імовірність влучання в мішень для першого студента дорівнює 0,8, а для другого — 0,6. Після залпу в мішені виявлена одна пробоїна. Знайти імовірність того, що у мішень влучив другий студент.
29. 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 відбраної особи було виявлено ішемічну хворобу серця. Яка імовірність того, що це була жінка?
30. На ткацьку фабрику «ТЕКСТЕРНО» надходить пряжа, виготовлена двома цехами прядильної фабрики, причому 30% пряжі — це продук-

ція цеху № 1, а решта — цеху № 2. Продукція цеху № 1 містить 80% пряжі вищої якості, а цеху № 2 — 60%. Знайти імовірність того, що навання взята шпуля матиме пряжу вищої якості.

31. 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 навання куплений холодильник із шести двокамерних і десяти однокамерних не зіпсується протягом гарантійного терміну.
32. 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 навання придбана акція є фальшивою.
33. 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 перевіряв другий товарознавець.
34. Два із трьох незалежно працюючих елементів обчислювального пристрою вийшли з ладу. Знайти імовірність того, що з ладу вийшли перший і другий елементи, якщо імовірності виходу з ладу для кожного з них відповідно рівні 0,2; 0,4; 0,1.
35. 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 навання вибраний монітор буде працювати подвійний гарантійний термін.
36. 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 навання придбана дискета виявиться якісною.
- 37.- 80. Три верстати-автомати штампують однотипні деталі, що потрапляють на спільний конвейер. Продуктивності автоматів визначаються відношенням $a : b : c$. Відсотки браку для кожного автомату дорівнюють відповідно d, e, f 1). Яка імовірність того, що навання

взята з конвейера 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
77.	2	1	3	2	0,5	4	1
78.	3	2	4	3	1,5	3,5	2
79.	5	4	6	2	1,5	2,5	3
80.	4	5	1	2	3	0,5	2

ЗАВДАННЯ №4

1. 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.
2. Скільки потрібно відібрати деталей, щоб з імовірністю 0,95 можна було стверджувати, що відносна частота бракованих деталей буде відрізнятися від імовірності їх появи не більше, ніж на 0,01. Використати нерівність $pq \leq 0,25$.
3. 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 трьох веретен.
4. 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.
5. 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.
6. Деяка компанія володіє мережею дилерів на біржі. Імовірність того, що дилер буде граги вдало, становить 0,8. Знайти імовірність того, що з шести дилерів у збитках виявиться: а) два; б) хоча б два.
7. Встановлено, що 5% імпортованих телевізорів виходять з ладу через перепади напруги електромережі. Яка імовірність того, що з п'яти придбаних телевізорів хоча б три не вийдуть з ладу?
8. Текст із 2000 літер передається по телеграфу. При передачі однієї літери можлива помилка з імовірністю 0,003. Знайти імовірність того, що при передачі цього тексту виявиться не менше двох помилок.
9. 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.
10. 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.

11. Імовірність того, що навмання взятий кінескоп задовільняє 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 вищого гатунку?
12. Мартенівський цех металургійного заводу одержав спеціальне замовлення на виплавку 180 плавок. Оскільки одна плавка з кожних десяти не задовільняє вимогам спецзамовлення, то керівництво цеху пішло на збільшення планових показників: вирішило виплавити 200 плавок. Яка імовірність того, що замовлення буде повністю виконане? Дати економічну оцінку одержаної імовірності.
13. 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 витримають гарантійний термін.
14. 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.
15. Імовірність того, що навмання взята деталь виявиться першосортною, дорівнює 0,8. Скільки потрібно перевірити деталей, щоб з імовірністю 0,3 можна було стверджувати, що 160 з них виявляються першосортними?
16. Два лучники виконують залп по одній мішені. Імовірність влучання для першого дорівнює 0,8, а для другого — 0,5. Виконано шість таких залпів. Знайти найімовірніше число таких залпів, що після кожного з них у мішені буде одна стріла, а також імовірність такої кількості залпів.
17. 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 .
18. 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.
19. Детектор неправди фіксує невірну відповідь з імовірністю 95%. Яка імовірність того, що на 10 поставлених питань неправильна відповідь буде зафіксована хоча б два рази?

20. 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?
21. На презентації нової моделі телевізора розігрується лотерея з 2400 білетів, три з яких виграшні (телевізор нової моделі). Знайти імовірність того, що власник 200 білетів виграє хоча б один.
22. Для розвинутих країн Заходу частка пивного бізнесу складає 1%. Яка імовірність того, що серед 200 зареєстрованих за рік фірм таким бізнесом займається хоча б дві?
23. У гуртожитку мешкає 60 відсотків студентів стаціонару. Яка імовірність того, що з 10 випадково вибраних студентів не більше 8 проживає у гуртожитку?
24. 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?
25. Відомо, що три чверті населення міста користується послугами кабельного телебачення. Яка імовірність того, що серед 300 мешканців такими послугами користується хоча б 220?
26. У середньому 30% акцій загальнодержавних фірм протягом року стають збитковими. Яка імовірність того, що серед 120 акцій цих фірм збитковими будуть менше 40?
27. 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.
28. 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?
29. Відомо, що лише 0,1% молосків має перли ювелірної цінності. Яка імовірність того, що з 2000 виповлених за день молосків дістануть хоча б три перлини?
30. Три з 20 000 квитків лотереї є виграшними. Серед працівників підприємства розповсюджено 400 квитків лотереї. Знайти імовірність того, що серед них впадеться: а) 2 виграшних квитки; б) хоча б 2 виграшних.
31. 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.

32. Знайти імовірність появи події в кожному із 100 незалежних випробувань, якщо найімовірніше число появи події під час випробувань складає 25.
33. 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.
34. 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%?
35. Два автомати виготовляють однотипні деталі, які потрапляють на спільний конвейер. Продуктивність першого автомата в півтора рази вища, ніж продуктивність другого. Імовірність виготовлення стандартної деталі першим автоматом дорівнює 0,7, а другим — 0,9. З конвейера взято навмання шість деталей. Знайти імовірність того, що принаймні дві з них браковані.
36. 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?
37. Три автомати штампують однорідні деталі, які потрапляють на спільний конвейер. Продуктивності автоматів відносяться як 5 : 2 : 3. З конвейера відібрано 400 деталей. Яка імовірність того, що серед них виявиться 125 деталей, виготовлених третім автоматом?
38. - 41. Відсоток браку всієї продукції становить a . Навмання відібрано b деталей. Знайти імовірність того, що серед них виявиться: а) рівно c бракованих деталей; б) хоча б c бракованих деталей. Яке найімовірніше число стандартних деталей серед відібраних?

Номер задачі	a	b	c
38	0,1	200	2
39	0,2	5	1
40	20	300	65
41	50	200	95

ЗАВДАННЯ №5

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 знаходяться 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 набоїв. Знайти імовірність одного влучання в ціль, якщо в розпорядженні є тільки три набої.
5. Середнє число звернень, що надходять на АТС за 1 хв., дорівнює трьом. Знайти імовірність того, що за три хвилини надійде: 1) чотири виклики, 2) менше трьох викликів; 3) не менше трьох викликів.
6. 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.
7. 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.
8. Знайти математичне сподівання величини $Z = X \cdot Y$, якщо відомо, що X та Y — незалежні випадкові величини, закон розподілу яких:

X	2	3	Y	1	1,5
P	...	0,3	P	0,8	...

9. В урні знаходяться п'ять куль з номерами від 1 до 5. Навмання витягують дві кулі. Скласти закон розподілу випадкової величини X — суми номерів витягнутих куль. Знайти $\sigma(X)$.
10. 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.
11. Випадкові величини X та Y незалежні, а $Z = 2X - 5Y + 4$. Знайти $M(Z)$ і $\sigma(Z)$, якщо $M(X) = 3$, $M(Y) = 2$, $D(X) = 1$, $D(Y) = 0,4$.
12. Відомі можливі значення дискретної випадкової величини X : $x_1 = 1$, $x_2 = 2$, $x_3 = 3$, а також $M(X) = 2,3$; $M(X^2) = 5,9$. Знайти закон розподілу величини X і середнє квадратичне відхилення X .
13. 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.
14. Імовірність того, що пасажир запізниться на поїзд, дорівнює 0,02. Знайти $\sigma(X)$, де X — кількість пасажирів, які запізнюються на поїзд, якщо відомо, що найімовірніше число пасажирів, які запізняться, дорівнює 35.
15. Випадкова величина X може набирати два можливих значення: x_1 з імовірністю 0,8 і x_2 — з імовірністю 0,2, при цьому $x_2 > x_1$. Знайти закон розподілу випадкової величини X , якщо відомо, що $M(X) = 2,4$, $\sigma(X) = 0,8$.
16. У лотереї, присвяченій презентації фірми, на 2 000 білетів розігруються три речі, вартість яких відповідно становить 300, 500 та 700 грн. Скласти закон розподілу суми виграшу для особи, яка має два білети, а також середню величину виграшу.
17. 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 $M(X)$ та $\sigma(X)$.

18. В студентській групі (30 студентів, серед яких 12 дівчат і 18 юнаків) розігруються п'ять путівок на лижну базу в Карпатах. Скласти закон розподілу числа юнаків, яким дістануться путівки, а також математичне сподівання цього числа.
19. Кидаються два гральних кубики. Скласти закон розподілу випадкової величини X — суми очок на гранях, що випали. Знайти $M(X)$ та $D(X)$.
20. У зв'язці є шість ключів, тільки один із яких підходить до замка. Знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$, де X — число ключів, що випробуються при відкритті замка, якщо ключ, який був у випробуванні, в наступному випробуванні участі не бере.
21. Випадкова величина X — число підприємців із кожних десяти, які декларують не весь товар при перетині кордону, розподілена за таким законом:
- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 0 | 1 | 2 | 3 |
| P | 0,4 | 0,3 | 0,2 | ... |
- Знайти числові характеристики випадкової величини X .
22. Підприємство використовує чотири види сировини. Імовірність зриву поставок кожної із них відповідно дорівнює 0,1; 0,05; 0,01; 0,08. Скласти закон розподілу випадкової величини X — числа видів сировини, поставка яких буде зірвана. Знайти середнє число таких видів сировини, а також оцінити розкид можливих значень X .
23. Скласти закон розподілу випадкової величини X — числа вгаданих номерів в спортлото «6 із 45». Знайти $M(X)$ та $D(X)$.
24. Записати закон розподілу випадкової величини X — числа випадань грані із чотирма очками при п'яти киданнях грального кубика. Знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$.
25. На дорогах СНД лише 70% автомобільних шин витримують гарантійний термін. Скласти закон розподілу числа шин, що витримують гарантійний термін, із п'яти придбаних. Оцінити середнє число таких шин та розкид можливих значень.
26. Маршрут руху вантажного бусу від фірми «Ровекс» до маркету пролягає через чотири перехрестя, які регулюються світлофорами, що з імовірностями відповідно 0,8, 0,5, 0,6, 0,4 дозволяють рух без зупинки. Знайти середнє число зупинок бусу на перехрестях по цьому маршруту, а також розкид можливих значень, якщо світлофори працюють незалежно один від одного.

27. Імовірності зростання вартості кожного із чотирьох видів сировини за прогнозний період складають відповідно 0,2, 0,8, 0,1, 0,5. Скласти закон розподілу випадкової величини X — числа видів сировини, для яких не відбудеться зростання ціни за цей період, а також знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$.

28. При виробництві бракованого виробу підприємство зазнає збитків. Закон розподілу X (тис. грн.) прибутків за деякий період має такий

вид:

X	-20	-10	10	30
P	0,1	0,2	0,6	...

 Знайти середню величину прибутку за цей

період і оцінку розподілу значень прибутку довкола середньої в лінійних одиницях.

29. За даними відділу маркетингу підприємства з імовірностями 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.

30. При виробництві мікросхем 5% продукції складає брак. Знайти закон розподілу випадкової величини X — числа стандартних мікросхем серед п'яти навмання відібраних, а також $M(X)$ та $\sigma(X)$.

31. Відомо, що серед готівкової маси 0,5% купюр є непридатними до наступного використання. Скласти закон розподілу величини X — числа нестандартних купюр серед шести навмання взятих, а також знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$.

32. Скласти закон розподілу випадкової величини X — числа вгаданих номерів в спортлото «5 із 36». Знайти $M(X)$ та $\sigma(X)$.

33. Випадкові величини X та Y незалежні і часткова інформація про їх закони розподілу має вид:

$$\begin{array}{c|c|c} X & x_1 & 2 \\ \hline P & \dots & 0,7 \end{array}, \begin{array}{c|c|c} Y & -2 & 1 \\ \hline P & 0,2 & \dots \end{array}$$

Математичне сподівання випадкової величини $Z = XY$ дорівнює 1,04. Знайти закони розподілу імовірностей X та Y , а також імовірність випадкової події $Z > 1$.

34. Три стрілки виконують по чотири постріли. Імовірність влучання для першого стрільця становить 0,8, для другого — 0,9, для третього — 0,7. Знайти математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення загального числа пробойн у мішені.

35. Випробується пристрій, який складається із п'яти незалежно працюючих ланок. Імовірність виходу з ладу для кожної з ланок відповідно дорівнює 0,1; 0,7; 0,3; 0,6; 0,5. Знайти математичне сподівання і квадратичне відхилення числа ланок, що вийдуть із ладу.

36. Знайти середнє квадратичне відхилення числа появ події в 200 повторних незалежних випробуваннях, якщо математичне сподівання числа появ цієї події у двох випробуваннях дорівнює 0,4.

37. Випадкові величини X та Y розподілені за такими законами:

$$\begin{array}{c|c} X & 2 \quad x_2 \\ \hline P & 0,7 \quad \dots \end{array}, \quad \begin{array}{c|c} Y & -2 \quad 1 \\ \hline P & \dots \quad 0,8 \end{array}$$

Математичне сподівання випадкової величини $Z = X + Y$ дорівнює 3,6. Знайти закони розподілу імовірностей X та Y , а також імовірність випадкової події $3 \leq Z \leq 4$.

38. Знайти середнє квадратичне відхилення числа появ події в 400 повторних незалежних випробуваннях, якщо середнє квадратичне відхилення числа появ події у двох випробуваннях дорівнює $4\sqrt{2}$.

39. Імовірність появи події в кожному із випробувань є коренем рівняння $5p^2 - 7p + 1,2 = 0$. Скласти закон розподілу випадкової величини X — числа появ події у трьох випробуваннях, а також знайти $\sigma(X)$.

40. Випадкова величина Y задана законом розподілу $\frac{Y}{P} \begin{array}{c} -2 \quad 1 \quad 4 \\ 0,2 \quad 0,5 \quad \dots \end{array}$. Знайти

$\sigma(Z)$, якщо $Z = 5X - 4Y + 8$, X та Y незалежні випадкові величини, $\sigma(X) = 2$.

ЗАВДАННЯ №6

В задачах 1-24 випадкова величина X задана густиною розподілу $f(x)$.

Потрібно:

- 1) знайти функцію розподілу імовірностей;
- 2) обчислити середнє квадратичне відхилення величини X ;
- 3) побудувати графіки функції розподілу імовірностей та густини розподілу;
- 4) знайти імовірність того, що в трьох випробуваннях випадкова величина X двічі набере значення з інтервалу (α, β) .

$$1. f(x) = \begin{cases} 0,5 \cos 0,5x, & x \in (0, \pi), \\ 0, & x \notin (0, \pi). \end{cases}$$

$\alpha = 0, \beta = 4.$

$$2. f(x) = \begin{cases} -2x + 4, & x \in [1, 2), \\ 0, & x \notin [1, 2). \end{cases}$$

$\alpha = -4, \beta = 1,5.$

$$3. f(x) = \begin{cases} x - 2,5, & x \in (3, 4], \\ 0, & x \notin (3, 4]. \end{cases}$$

$\alpha = 3,5, \beta = 12.$

$$4. f(x) = \begin{cases} 2x - 4, & x \in (2, 3], \\ 0, & x \notin (2, 3]. \end{cases}$$

$\alpha = 2,5, \beta = 4.$

$$5. f(x) = \begin{cases} 2x + 2, & x \in (-1, 0], \\ 0, & x \notin (-1, 0]. \end{cases}$$

$\alpha = -0,6, \beta = 0,5.$

$$6. f(x) = \begin{cases} 8x - 8, & x \in (1, 3/2], \\ 0, & x \notin (1, 3/2]. \end{cases}$$

$\alpha = 1,5, \beta = 3,1.$

$$7. f(x) = \begin{cases} 2x - 2, & x \in (1, 2], \\ 0, & x \notin (1, 2]. \end{cases}$$

$\alpha = 1,5, \beta = 6.$

$$8. f(x) = \begin{cases} x/2 + 1, & x \in (-2, 0], \\ 0, & x \notin (-2, 0]. \end{cases}$$

$\alpha = -3, \beta = -1.$

$$9. f(x) = \begin{cases} 1/4, & x \in (0, 4], \\ 0, & x \notin (0, 4]. \end{cases}$$

$\alpha = 2, \beta = 5.$

$$10. f(x) = \begin{cases} 2x/9, & x \in [0, 3), \\ 0, & x \notin [0, 3). \end{cases}$$

$\alpha = 2, \beta = 7.$

$$11. f(x) = \begin{cases} 4x + 3, & x \in (-0,5; 0], \\ 0, & x \notin (-0,5; 0]. \end{cases}$$

$\alpha = -6, \beta = -0,3.$

$$12. f(x) = \begin{cases} 2x/3 + 4/3, & x \in [-1, 0), \\ 0, & x \notin [-1, 0). \end{cases}$$

$\alpha = -13, \beta = -1.$

$$13. f(x) = \begin{cases} 0,5 \sin x, & x \in (\pi, 2\pi], \\ 0, & x \notin (\pi, 2\pi]. \end{cases}$$

$$\alpha = 3\pi/2, \beta = 3\pi.$$

$$14. f(x) = \begin{cases} 2(x-2), & x \in (2,3], \\ 0, & x \notin (2,3]. \end{cases}$$

$$\alpha = -4, \beta = 2,2.$$

$$15. f(x) = \begin{cases} x/50, & x \in (0,10], \\ 0, & x \notin (0,10]. \end{cases}$$

$$\alpha = 7, \beta = 16.$$

$$16. f(x) = \begin{cases} 2x-6, & x \in (3,4], \\ 0, & x \notin (3,4]. \end{cases}$$

$$\alpha = 3,3, \beta = 8.$$

$$17. f(x) = \begin{cases} 2x-8, & x \in (4,5], \\ 0, & x \notin (4,5]. \end{cases}$$

$$\alpha = 5, \beta = 18.$$

$$18. f(x) = \begin{cases} 2x-10, & x \in (5,6], \\ 0, & x \notin (5,6]. \end{cases}$$

$$\alpha = 5,4, \beta = 10.$$

$$19. f(x) = \begin{cases} 2x-12, & x \in (6,7], \\ 0, & x \notin (6,7]. \end{cases}$$

$$\alpha = 2, \beta = 6,1.$$

$$20. f(x) = \begin{cases} 2x-16, & x \in (8,9], \\ 0, & x \notin (8,9]. \end{cases}$$

$$\alpha = 8,5, \beta = 10.$$

$$21. f(x) = \begin{cases} 2x+4, & x \in (-2,-1], \\ 0, & x \notin (-2,-1]. \end{cases}$$

$$\alpha = -7, \beta = -1,5.$$

$$22. f(x) = \begin{cases} 2x, & x \in (0,1], \\ 0, & x \notin (0,1]. \end{cases}$$

$$\alpha = 0,4, \beta = 3.$$

$$23. f(x) = \begin{cases} 2x+8, & x \in (-4,-3], \\ 0, & x \notin (-4,-3]. \end{cases}$$

$$\alpha = -3,2, \beta = 8.$$

$$24. f(x) = \begin{cases} 2x+10, & x \in (-5,-4], \\ 0, & x \notin (-5,-4]. \end{cases}$$

$$\alpha = -4,5, \beta = 0.$$

В задачах 25-40 задана функція $f(x)$. Потрібно:

- 1) знайти значення параметра a , при якому вона стає густиною розподілу деякої випадкової величини X ;
- 2) знайти функцію розподілу імовірностей для X ;
- 3) обчислити $\sigma(X)$;
- 4) побудувати графіки функції розподілу та густини розподілу.

$$25. f(x) = \begin{cases} a(x-3), & x \in (3,4], \\ 0, & x \notin (3,4]. \end{cases}$$

$$26. f(x) = \begin{cases} a(x-4), & x \in (4,5], \\ 0, & x \notin (4,5]. \end{cases}$$

$$27. f(x) = \begin{cases} a \cos 0,5x, & x \in (0, \pi], \\ 0, & x \notin (0, \pi]. \end{cases}$$

$$28. f(x) = \begin{cases} a(x-2), & x \in (1,2], \\ 0, & x \notin (1,2]. \end{cases}$$

$$29. f(x) = \begin{cases} a(x-4), & x \in (4,5], \\ 0, & x \notin (4,5]. \end{cases}$$

$$30. f(x) = \begin{cases} a(x-5), & x \in (5,6], \\ 0, & x \notin (5,6]. \end{cases}$$

$$31. f(x) = \begin{cases} a(x-6), & x \in (6,7], \\ 0, & x \notin (6,7]. \end{cases}$$

$$32. f(x) = \begin{cases} a(x+1), & x \in (-1,0], \\ 0, & x \notin (-1,0]. \end{cases}$$

$$33. f(x) = \begin{cases} a(x-1), & x \in (1,3/2], \\ 0, & x \notin (1,3/2]. \end{cases}$$

$$34. f(x) = \begin{cases} a(x-1), & x \in (1,2], \\ 0, & x \notin (1,2]. \end{cases}$$

$$35. f(x) = \begin{cases} a(x+1/2), & x \in (-2,0], \\ 0, & x \notin (-2,0]. \end{cases}$$

$$36. f(x) = \begin{cases} ax/9, & x \in [0,3], \\ 0, & x \notin [0,3]. \end{cases}$$

$$37. f(x) = \begin{cases} a(x+2), & x \in [-1,0], \\ 0, & x \notin [-1,0]. \end{cases}$$

$$38. f(x) = \begin{cases} a \sin x, & x \in (\pi, 2\pi], \\ 0, & x \notin (\pi, 2\pi]. \end{cases}$$

$$39. f(x) = \begin{cases} a(x-2), & x \in (2,3], \\ 0, & x \notin (2,3]. \end{cases}$$

$$40. f(x) = \begin{cases} ax^{-1/2}, & x \in (0,1], \\ 0, & x \notin (0,1]. \end{cases}$$

ЗАВДАННЯ №7

1. Хвилинка стрілка електронного годинника переміщується стрибком через кожен хвилину. Дійсний час у фіксований момент часу буде випадковою величиною, що має рівномірний закон розподілу. Зверьтесь час за електронним годинником, заокруглюючи положення хвилинової стрілки до найближчої хвилинової поділки циферблата. Яка імовірність того, що помилка заокруглення часу не перевищить 15 с?

2. Густина розподілу випадкової величини X задана формулою

$$f(x) = \begin{cases} Cx, & \text{при } x \in [0,1], \\ 0, & \text{при } x \notin [0,1]. \end{cases}$$

Знайти: а) сталу C ; б) функцію розподілу $F(x)$; в) побудувати графіки функцій $f(x)$ та $F(x)$; г) знайти $P(X > 1/2)$ та $P(1/4 < X < 3/4)$.

3. Аналіз статистичних даних показав, що місячний дохід працюючих мешканців одного з регіонів має нормальний розподіл із середнім значенням 420 грн. і середнім квадратичним відхиленням 110 грн. Знайти імовірність того, що місячний дохід навмання взятого працюючого мешканця виявиться:

- а) в межах 380 та 450; б) не меншим, ніж 350;
в) не більшим 500.

4. Припускається, що гранична міцність виготовленої партії сталого дроту діаметром 1,4 мм є нормально розподіленою випадковою величиною X з математичним сподіванням 150 кг/мм^2 і середнім квадратичним відхиленням 6 кг/мм^2 .

Потрібно: 1) знайти густину розподілу імовірностей випадкової величини X ; 2) знайти імовірність того, що при випробуванні X набере значення з інтервалу $(145; 160)$; 3) визначити, яке граничне відхилення в одну або іншу сторону границі міцності досліджуваного зразка дроту від математичного сподівання можна трактувати із імовірністю 0,9901.

5. Неперервна випадкова величина X рівномірно розподілена на проміжку $[1; 3]$. Знайти: 1) функцію розподілу імовірностей і побудувати її графік; 2) $M(X)$ і $\sigma(X)$; 3) імовірність того, що X при випробуванні набере значення з інтервалу $(1; 2)$.

6. Випадкова величина X задана функцією розподілу

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 0,2x & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

Потрібно знайти: а) густину розподілу $f(x)$ і побудувати графіки функцій $F(x)$ і $f(x)$; б) імовірність того, що при випробуванні випадкова величина X набере значення з інтервалу: 1) $(0; 3)$; 2) $(0; 5)$; 3) $(1,4; 5)$; 4) $(6; 10)$. Як на-

зивається розподіл цієї величини?

7. Жирність молока корів фермерських господарств району (у відсотках) є нормально розподіленою випадковою величиною з математичним сподіванням 3,9 і дисперсією 0,0225. Записати густину розподілу цієї величини. Знайти імовірність того, що найближча партія молока матиме жирність, не меншу від 4,1.
8. Відсоток вмісту золи у вугіллі є нормально розподіленою величиною з математичним сподіванням, рівним 15%, і середнім квадратичним, рівним 3%. Знайти імовірність того, що в навмання взятій пробі вугілля виявиться від 12 до 16% золи.
9. Довжина болтів, що виготовляються на станку-автоматі, є нормально розподіленою випадковою величиною із математичним сподіванням $M(X) = 5,6$ см. Імовірність того, що навмання взятий болт має розмір з інтервалу $(5,65; 5,67)$, дорівнює 0,2. Знайти $P(5,53 < X < 0,55)$.
10. Густина розподілу випадкової величини X має такий вид:

$$f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-(x-50)^2/72}$$

Для можливих значень $x_1 = 45$, $x_2 = 62$ знайти кількість середніх квадратичних відхилень від математичного сподівання, а також $P(X < x_1)$ і $P(X > x_2)$.

11. Випадкова величина X задана густиною розподілу

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-(x-10)^2/32}$$

Знайдіть інтервал, в який з імовірністю 0,9876 потрапить при випробуванні можливе значення X .

12. Виріб вважається вищого гатунку, якщо відхилення його розмірів від номіналу не перебільшує за абсолютним значенням 2,37 мм. Випадкові відхилення розміру виробу від номіналу мають нормальний закон розподілу із $\sigma = 3$ мм, при цьому систематична похибка відсутня. Знайти середнє число виробів вищого гатунку серед десяти виготовлених.
13. Довжина X виготовленої верстатом-автоматом деталі є випадкова величина, що описується густиною розподілу

$$f(x) = \frac{1}{100\sqrt{2\pi}} e^{-(x-100)^2/8}$$

Знайти: 1) імовірність браку відібраної деталі, якщо розмір допускають рівним $100 \pm 0,4$ (мм); 2) яку точність довжини деталі, виготовленої верстатом-автоматом, можна гарантувати із імовірністю 0,95.

14. Тролейбуси надходять на зупинку з інтервалом 4 хв. Припускаючи, що

час чекання тролейбуса на зупинці має рівномірний закон розподілу, знайти: 1) функцію розподілу імовірностей; 2) імовірність того, що час чекання тролейбуса не перевищить 1 хв.

15. Випадкова величина X має показниковий закон розподілу з параметром λ . Знайти $P(X > a)$ та $P(a < X < 2a)$, де $a = \text{const} > 0$.

16. Середнє значення доходів робітників за рік складає 8 тис. грн., а дисперсія — 4 тис. грн.². Для навмання вибраного робітника знайти імовірність того, що він заробляє: а) не менше 7,6 тис. грн.; б) в межах від 8,5 до 9,4 тис. грн.

17 - 42. Верстат-автомат виготовляє деталі, які вважаються придатними, якщо відхилення X від проектного розміру за абсолютною величиною не перевищує ε мм. Вважаючи X нормально розподіленою випадковою величиною із середнім квадратичним відхиленням σ мм, знайти: 1) імовірність того, що навмання взята деталь виявиться придатною; 2) найімовірніше число придатних деталей із n перевірених; 3) інтервал, в який з імовірністю 0,9973 потрапляють можливі значення X .

Номер задачі	ε	σ	n	Номер задачі	ε	σ	n
17	0,5	0,1	200	30	1,6	0,5	300
18	0,6	0,2	100	31	0,5	0,2	400
19	0,7	0,3	300	32	0,6	0,15	350
20	0,8	0,4	400	33	0,8	0,3	450
21	0,4	0,1	200	34	1,1	0,4	500
22	1,2	0,6	150	35	1,3	0,5	150
23	0,9	0,5	250	36	1,4	0,4	200
24	1,4	0,2	300	37	1,2	0,3	250
25	1,6	0,4	400	38	0,9	0,2	400
26	1,8	0,6	500	39	1,0	0,4	300
27	1,2	0,2	200	40	1,5	0,6	350
28	0,8	0,1	250	41	1,6	0,7	450
29	1,4	0,4	150	42	1,3	0,4	500

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

ЗАВДАННЯ №1

Задачі №№ 1-40. На телефонній станції досліджувалася величина X — кількість неправильних з'єднань за хвилину. Спостереження протягом 80 хв дали такі результати:

5, 1, 4, 0, 2, 4, 3, 6, 7, 3, 5, 5, 2, 5, 6, 7, 4, 3, 1, 0,
3, 1, 7, 2, 5, 0, 1, 2, 4, 6, 0, 3, 1, 7, 6, 5, 2, 4, 0, 1,
2, 0, 2, 1, 3, 4, 7, 5, 6, 3, 1, 7, 5, 4, 0, 1, 1, 2, 6, 5,
1, 2, 6, 5, 0, 2, 7, 4, 3, 0, 2, 1, 7, 2, 3, 4, 5, 7, 6, 5.

В якості вибіркової сукупності для задачі № k , де $k = \overline{1, 40}$, відібрати підряд 40 варіант, починаючи з k -ої від початку. Для отриманої вибірки:

- 1) скласти статистичний розподіл частот та відносних частот;
- 2) побудувати полігон частот та відносних частот;
- 3) знайти емпіричну функцію розподілу та побудувати її графік;
- 4) з'ясувати питання, чи можна використати метод добутоків для знаходження зведених числових характеристик; у випадку позитивної відповіді виконати розрахунки зведених характеристик в 5) цим методом;
- 5) обчислити вибіркові: середню, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, моду, медіану, розмах варіацій, коефіцієнт варіацій, коефіцієнт асиметрії та ексцес;
- 6) здійснити розбиття вибіркової сукупності на групи, що не перетинаються, з тим, щоб використати теореми 1.1 та 1.2 з п. 1.9 для обчислення \bar{x}_g та D_g , співставивши отримані відповіді із результатами з 5).

ЗАВДАННЯ №2

Для інтервальних статистичних розподілів, наведених в умовах задач №№ 1-40, а) побудувати гістограми частот та відносних частот; б) знайти емпіричну функцію розподілу та побудувати її графік; в) методом добутоків обчислити зведені характеристики вибірки, моду, медіану, а також зробити висновки про симетричність чи асиметричність вибіркового розподілу та його гостровершинність чи плосковершинність на підставі коефіцієнта асиметрії та ексцесу.

Задачі №№ 1-10.

Дані про вибірку перевірки 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	6	10	35	20	10	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	10	21	34	10	6	2

№ 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	9	19	34	8	7	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	4

№ 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

ЗАВДАННЯ №3

Вхідною інформацією кожної із задач цього завдання є інтервальні статистичні розподіли, наведені у відповідному номері задачі завдання № 2.

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 0,5 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 0,6 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 0,8 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 0,08 мм.

ЗАВДАННЯ №4

Задачі №№ 1-40.

I. Партія виробів в кількості a шт. перевіряється на відповідність стандарту. В ході перевірки відібрано $b\%$ виробів, серед яких виявилось $c\%$ стандартних.

1) Знайти довірчу імовірність того, що відсоток таких виробів у всій партії відрізняється від відсотка їх у вибірці не більше, ніж на $d\%$ за абсолютною величиною, якщо вибірка: а) повторна; б) безповторна.

2) Знайти довірчий інтервал, який з надійністю 0,95 покриває частку стандартних виробів усієї партії.

II. Планується здійснення перевірки партії нових виробів чисельністю e штук. Визначити, якими повинні бути обсяги повторної і безповторної вибірок, щоб з імовірністю 0,95 частка стандартних виробів у всій партії відрізнялася від частки у вибірці не більше, ніж на f (за абсолютною величиною).

Числові дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Номер задачі	a	b	c	d	e	f
1	10000	5	92	2	800	0,04
2	8000	10	95	1	1000	0,03
3	9000	6	91	3	500	0,01
4	15000	2	93	2	600	0,02
5	20000	1	89	3	700	0,03
6	12000	3	96	1	900	0,04
7	10000	4	91	2	700	0,03
8	9000	5	92	1	500	0,02
9	4000	3	90	4	400	0,01
10	5000	4	95	2	600	0,04
11	6000	2	89	3	500	0,02
12	8000	3	92	2	700	0,03
13	9000	4	94	1	300	0,04
14	7500	4	90	0,5	800	0,01
15	10000	1	89	2	1000	0,02
16	8000	2	88	3	300	0,03
17	9000	3	92	1	400	0,01
18	15000	1	91	4	500	0,02
19	12000	0,5	95	3	900	0,04
20	20000	0,4	93	2	600	0,03

21	6000	3	96	1	1000	0,01
22	5000	2	94	0,5	700	0,02
23	16000	0,5	91	4	800	0,04
24	12000	2	92	3	600	0,03
25	11000	2	95	2	300	0,01
26	9000	1	93	1	800	0,03
27	8000	5	92	0,5	400	0,02
28	7000	3	89	4	900	0,03
29	10000	2	88	2	500	0,05
30	3000	5	91	4	800	0,01
31	8000	6	96	3	600	0,02
32	11000	2	93	1	700	0,03
33	12000	1	94	2	1000	0,04
34	14000	0,5	89	1	500	0,01
35	10000	3	90	0,5	900	0,02
36	8000	4	88	4	600	0,04
37	6000	5	93	3	800	0,03
38	12000	5	95	1	700	0,01
39	14000	2	94	2	500	0,02
40	15000	1	93	2	600	0,03

ЗАВДАННЯ №5

Задачі №№ 1-40.

При дослідженні часу (в год.) безвідмовної роботи електронних блоків в умовах постійних перепадів напруги отримано результати, наведені в табл. 2. В якості вибіркової сукупності для задачі № k , де $k = 1, 40$, відібрати підряд 10 варіант, починаючи із k -ої від початку. Вважається, що досліджувана ознака X в усій партії виробів розподілена за нормальним законом.

I. Для отриманої вибірки (малого ! обсягу):

1) Знайти довірчу імовірність, з якою середня тривалість безвідмовної роботи блоків у всій партії відрізняється (за абсолютною величиною) від отриманої у вибірці, не більше, ніж на 0,4 год.

2) Знайти довірчі інтервали, які з надійністю 0,99 покривають:
а) середню тривалість безвідмовної роботи блоків у всій партії ($M(X) = \bar{x}_r$); б) середнє-квадратичне відхилення випадкової величини X .

II. Виконати всі розрахунки частини I без врахування малості вибірки, співставити отримані результати, а також зробити висновки.

Таблиця 2.

10,75	8,26	7,1	11,28	9,82	10,11	5,90	8,56	7,55	10,12
9,36	7,18	6,58	10,39	10,52	11,20	6,12	9,42	9,49	11,5
10,24	8,32	7,93	11,42	9,12	10,38	7,05	8,49	8,52	10,36
8,26	7,93	11,45	9,52	10,26	5,92	8,9	7,65	10,27	9,36
7,48	6,17	10,48	11,41	6,36	9,66	8,49	10,05	8,29	11,12

ЗАВДАННЯ №6

Задачі №№ 1-40.

Для інтервальних статистичних розподілів, наведених в завданні №2, за критеріями Пірсона та Колмогорова для рівня значущості $\alpha = 0,05$ перевірити гіпотезу H_0 — кількісна ознака генеральної сукупності розподілена за нормальним законом.

ЗАВДАННЯ №7

Задачі №№ 1-40.

Результати спостережень ознак X та Y об'єктів генеральної сукупності дали результати, наведені в табл. 3.

Таблиця 3

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

Для № k ($k = \overline{1, 40}$) відібрати десять пар чисел (x_i, y_i) , починаючи із $i = k$. На підставі цих даних:

- 1) скласти систему нормальних рівнянь і знайти статистичні оцінки k^* та b^* коефіцієнтів рівняння прямої лінії регресії $y = kx + b$;
- 2) обчислити вибірковий коефіцієнт кореляції r_B ;
- 3) знайти кореляційне відношення;
- 4) перевірити правильність статистичної гіпотези $H_0: r = 0$ при рівні значущості $\alpha = 0,05$;
- 5) побудувати довірчі інтервали для прямої лінії регресії при $\alpha = 0,05$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Теорія імовірностей. — Тернопіль: Економічна думка, 2000. — 176 с.
2. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Математична статистика. — Тернопіль: Економічна думка, 2001. — 194 с.