

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до самостійної роботи

з навчальної дисципліни

**«НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ»**

*(для магістрів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітні програми «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Електротехнічні системи електроспоживання (освітньо-наукова)»)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. БЕКЕТОВА**  
**2017**

Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Надійність електричних мереж» (для магістрів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітні програми «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Електротехнічні системи електроспоживання (освітньо-наукова)») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : П. П. Рожков, С. Е. Рожкова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 78 с.

Укладачі канд. техн. наук **П. П. Рожков**,  
канд. техн. наук **С. Е. Рожкова**

**Рецензент:**

**Д. М. Калюжний**, кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою електропостачання міст протокол № 10  
від 26.06.2013 р.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Надійність елемента системи електропостачання.....	6
2 Теорія ймовірності та математична статистика в теорії надійності.....	8
2.1 Випадкова подія.....	8
2.2 Основні теореми ймовірностей.....	9
2.3 Приклади розв'язання задач.....	11
2.4 Випадкова величина.....	18
2.5 Приклад розрахунку статистичних характеристик випадкової величини $X$ .....	24
3 Задача регресійного аналізу в теорії надійності.....	29
3.1 Визначення коефіцієнтів регресії за даними пасивного експерименту.....	31
3.2 Приклад побудови лінійної регресії для середнього часу безвідмовної роботи елементів систем електропостачання.....	33
4 Методичні вказівки до оформлення звіту.....	35
Список рекомендованої літератури .....	36
Додаток А.....	37
Додаток Б.....	63

## ВСТУП

Теорія надійності електричних мереж є відгалуженням загальної теорії надійності, побудованої на початку минулого сторіччя на загальнонаукових засадах, які сформувалися на той час.

Досвід експлуатації складних технічних систем, які склалися з декількох десятків тисяч комплектуючих деталей, показав, що відмова навіть найпростішої з них може призвести до катастрофічних наслідків. Перед інженерами того часу стала непроста задача забезпечення надійності функціонування складних технічних систем в певних умовах протягом заданого часу.

Для вирішення цього завдання були залучені провідні науковці, які розробили наступну концепцію побудови теорії надійності. На першому етапі вивчається предметна галузь, виконується аналіз технічної системи з розбиттям її на відповідні елементи, які потім стають об'єктом спостереження чи випробувань. На другому етапі розробляється формальна процедура переходу від елементів з предметної області до елементів абстрактних. На третьому етапі виконуються статистичні дослідження і визначаються показники надійності елементів, будуються моделі надійності на основі ланцюгів Маркова та аналізується надійність складних структур за допомогою теорії графів.

Таким чином, загальноматематичні методи, які на час створення теорії надійності вже були добре розроблені, використовуються на останньому етапі і є загальними для будь-якої предметної галузі.

Навчальний курс «Надійність електричних мереж» є інтегральним курсом для освітньої програми «Електротехнічні системи електроспоживання», оскільки в ньому аналізуються всі складові електричних мереж від електрообладнання станцій і підстанцій та електричних апаратів до повітряних і кабельних ліній передачі електричної енергії. Виходячи з цього, в лекційному курсі основна увага приділяється саме предметній галузі електроенергетики і формальному переходу до абстрактних моделей надійності, а математичний апарат статистичних досліджень показників надійності елементів і засобів створення математичних моделей впливу природних факторів на показники надійності віднесені до самостійної роботи студентів. Такий розподіл пояснюється ще тим, що деякі розділи курсу «Вища математика», які вже засвоєні студентами, частково освітлюють поставлені в теорії надійності задачі і це сприяє самостійній праці студентів при вивченні курсу «Надійність електричних мереж».

Теоретичні відомості, які приведені нижче, повинні створити підґрунтя для самостійної роботи студента з використанням різних джерел інформації і в першу чергу – літературних.

Приклади розв'язання задач мають методичний характер і спрямовані на засвоєння студентами типових підходів до їх вирішення. Відповідно до програми курсу пропонується самостійно вивчати наступні теми.

Тема 1. Основні положення теорії ймовірності в теорії надійності

1. Основні теореми теорії ймовірності. Теорема додавання, теорема множення, теорема повної ймовірності та теорема Бейєса.

2. Числові характеристики випадкових величин.

3. Закони розподілу випадкових величин та їх характеристики.

Тема 2. Обробка результатів спостереження та експерименту

1. Довірчий інтервал. Довірча.

2. Критерій згоди.

3. Згладжування експериментальних залежностей. Метод найменших квадратів.

4. Регресійний аналіз.

Закріплення отриманих знань та вмінь здійснюється за допомогою індивідуального завдання, яке кожен студент повинен виконати в процесі самостійної роботи над курсом. Результати виконання оформлюються у формі звіту. Перевірка виконання завдання супроводжується питаннями з боку викладача щодо змісту тем, які винесені на самостійну роботу.

Результати перевірки виконання цих завдань викладачем враховуються при модульному контролі.

# 1 НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕМЕНТА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Надійність системи залежить від надійності її елементів. Елемент – це частина системи, надійність якого вивчається незалежно від надійності складових його частин.

При аналізі надійності електричних мереж як елементи розглядаються ЛЕП, електроустаткування (трансформатори, вимикачі, двигуни), функціональні вузли, відмови яких призводять до однакових наслідків (осередки розподільних пристроїв, шини підстанцій і тощо), а також виробничі установки [1, 2, 3].

Для характеристики надійності елементів потрібно встановити спостереження за їхньою роботою. Спостереження починається від моменту  $t = 0$  (тобто моменту пуску установки, продажу виробу) до закінчення строку їхнього функціонування.

У процесі функціонування елементів час від часу відбуваються відмови. Момент часу, у який виникла відмова, чи кількість відмов за деякий час є випадковою величиною. Статистична обробка даних про відмови дозволяє визначити показники надійності.

Перелічимо основні показники надійності.

Інтенсивність відмов – це ймовірність того, що елемент, який раніше проробив безвідмовно до моменту  $t$ , відмовить у відрізку  $t + \Delta t$  за умови, що  $\Delta t$  досить мале.

Статистична інтенсивність відмов визначається як відношення числа елементів  $n(t, \Delta t)$ , що відмовили саме в інтервалі  $(t, t + \Delta t)$ , до числа елементів  $N(t)$ , справних до моменту  $t$ :

$$\hat{\lambda}(t) = \frac{n(t, \Delta t)}{N(t) \Delta t}.$$

З досвіду відомо, що  $\Delta t$  повинне бути досить малим, а  $n(t, t + \Delta t)$  великим.

Імовірність безвідмовної роботи, тобто ймовірність того, що час безвідмовної роботи буде більше часу  $t$ .

Статистично  $R(t)$  визначається як відношення числа елементів  $N(t)$ , що безвідмовно проробили до моменту  $t$ , до первісного числа спостережуваних елементів  $N(0)$ :

$$\widehat{R}(t) = \frac{N(t)}{N(0)}.$$

Імовірність відмови, тобто ймовірність того, що відмова наступила до моменту  $t$ . Статистично  $F(t)$  є відношенням елементів  $n(t)$ , що відмовили до моменту  $t$ , до первісного числа спостережуваних елементів  $N(0)$ :

$$\widehat{F}(t) = \frac{n(t)}{N(0)}.$$

Щільність імовірності відмови – похідна величина від імовірності відмови й означає ймовірність того, що відмова елемента відбудеться за одиницю часу  $(t, t + \Delta t)$ . Статистично  $f(t)$  визначається як відношення числа елементів  $n(t, \Delta t)$ , що відмовили за інтервал  $\Delta t$  часу, до первісного числа спостережуваних елементів:

$$\widehat{f}(t) = \frac{n(t, \Delta t)}{N(0) \Delta t}.$$

Середній час безвідмовної роботи – середнє арифметичне значення часу роботи до відмови кожного з сукупності однотипних елементів.

Перелік показників надійності і формули для їх визначення показали, що математичним апаратом для їх вивчення є теорія ймовірності та математична статистика. Таким чином, розглянемо основні положення теорії ймовірності і засоби статистичної обробки результатів спостереження і випробувань.

## 2 ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА В ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ

### 2.1 Випадкова подія

Під подією в теорії ймовірності розуміється всякий факт, який у результаті випробувань може відбутися або не відбутися.

Щоб кількісно порівнювати між собою події за ступенем неможливості, потрібно з кожною подією зв'язати певне число, яке тим більше, чим більше можлива подія. Таке число називається імовірністю події. Імовірність події є чисельна міра ступеня об'єктивної можливості цієї події, а конкретніше поняття ймовірності події в самій своїй основі пов'язане з дослідним, практичним поняттям частоти події.

Як одиницю виміру приймемо ймовірність достовірної події й припишемо їй ймовірність, рівну 1. Тоді ймовірності інших можливих, але не достовірних подій будуть характеризуватися ймовірностями, меншими за 1. Природно, що ймовірність неможливої події дорівнює 0.

Якщо є можливість зробити експерименти й порахувати, скільки випадкових результатів експерименту привели до появи події А, то можна оцінити ймовірність події А за формулою

$$P(A) = \frac{m}{n},$$

де  $P(A)$  – імовірність події А;

$n$  – загальне число можливих результатів експерименту;

$m$  – число результатів експерименту, які привели до появи події.

З формули (1) видно, що

$$0 \leq P(A) \leq 1.$$



## 2.2 Основні теореми ймовірностей

1. Повна група подій. Кілька подій у даному випробуванні утворюють повну групу подій, якщо в результаті випробування неодмінно повинна з'явитися хоча б одна з них.

2. Неспільні події. Кілька подій називаються неспільними в даному випробуванні, якщо ніякі дві з них не можуть з'явитися разом.

3. Рівноможливі події. Кілька подій у даному випробуванні називається рівноможливими, якщо є підстава вважати, що жодна з цих подій не є об'єктивно більше можлива, ніж інші.

4. Протилежними подіями називаються дві неспільних події, що утворюють повну групу.

5. Подія А називається незалежною від події В, якщо ймовірність події А не залежить від того, відбулася подія В чи ні.

6. Подія А називається залежною від події В, якщо ймовірність події А міняється залежно від того, відбулася подія В чи ні.

7. Сумою двох подій А і В називається подія С, що має місце при виконанні події А або події В, або обох разом.

8. Сумою декількох подій називається подія, що має місце при появі хоча б однієї з цих подій.

9. Добутком двох подій А і В називається подія С, що має місце при спільному виникненні події А і події В.

10. Добутком декількох подій називається подія, що складається в спільній появі всіх цих подій.

*Теорема додавання ймовірностей.* Ймовірність суми двох несумісних подій дорівнює сумі ймовірностей цих подій:

$$P(A + B) = P(A) + P(B).$$

Методом повної індукції можна узагальнити теорему додавання на довільне число несумісних подій

$$P\left(\sum_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i).$$

*Наслідок 1.* Якщо події  $A_1, A_2, \dots, A_n$  утворюють повну групу неспільних подій, то сума їхніх ймовірностей дорівнює одиниці:

$$\sum_{i=1}^n P(A_i) = 1.$$

*Наслідок 2.* Сума ймовірностей протилежних подій дорівнює одиниці:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1.$$

*Теорема множення ймовірностей.* Ймовірність події А, обчислена за умову, що мала місце інша подія В, називається умовною ймовірністю події А і позначається  $P(A/B)$ .

Ймовірність добутку двох подій дорівнює добутку ймовірності однієї з них на умовну ймовірність іншої, обчисленої за умову, що перша мала місце:

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B/A).$$

*Наслідок 1.* Якщо подія А не залежить від події В, то й подія В не залежить від події А.

*Наслідок 2.* Ймовірність добутку двох незалежних подій дорівнює добутку ймовірностей цих подій.

*Допоміжні теореми:*

1. У випадку, коли події А і В спільні, ймовірність суми цих подій виражається за формулою

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB),$$

а для трьох подій А, В і С – за формулою

$$P(A+B+C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(AB) - P(AC) - P(BC) + P(ABC).$$

2. У випадку, коли події А і В спільні, ймовірність добутку цих подій виражається за формулою

$$P(AB) = P(A) + P(B) - P(A + B),$$

а для трьох подій А, В, і С – за формулою

$$P(ABC) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A + B) - P(A + C) - P(B + C) + P(A + B + C).$$

*Формула повної ймовірності.* Нехай потрібно визначити ймовірність деякої події  $A$ , що може відбутися разом з однією з подій  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , утворюючих повну групу неспільних подій. Будемо ці події називати гіпотезами.

Ймовірність події  $A$  обчислюється як сума добутків ймовірності кожної гіпотези на ймовірність події при цій гіпотезі

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A / H_i).$$

*Теорема гіпотез (формула Бейеса).* Наслідком теореми множення і формули повної ймовірності є так звана теорема гіпотез, або формула Бейеса.

Поставимо завдання. Є повна група неспільних гіпотез  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , ймовірності цих гіпотез до випробувань відомі й рівні  $P(H_1), P(H_2), \dots, P(H_n)$ . Проведене випробування, у результаті якого мала місце поява деякої події  $A$ .

Як треба змінити ймовірності гіпотез у зв'язку з появою цієї події? Це значить, що треба знайти умовну ймовірність  $P(H_i / A)$  для кожної гіпотези

$$P(H_i / A) = \frac{P(H_i) \cdot P(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n P(H_j) \cdot P(A / H_j)}.$$

### 2.3 Приклади розв'язання задач

*Приклад 1.* У електричному ланцюзі послідовно включені три пристрої. При виході з ладу одного з пристроїв втрачає працездатність весь ланцюг.

Ймовірність виходу з ладу першого пристрою 0,01, другого 0,008, третього 0,025. Знайти ймовірність того, що електричний ланцюг вийде з ладу.

Розв'язання. Розглянемо події:

$A$  – вихід з ладу електричного ланцюга,

$A_1$  – вихід з ладу 1-го пристрою,

$A_2$  – вихід з ладу 2-го пристрою,

$A_3$  – вихід з ладу 3-го пристрою.

Очевидно, що

$$A = A_1 + A_2 + A_3.$$

Передбачається, що події  $A_1$ ,  $A_2$  і  $A_3$  неспільні, тому

$$P(A) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) = 0,01 + 0,008 + 0,025 = 0,043.$$

*Приклад 2.* Пожежна світлова сигналізація має три індикатори, які дублюють один одного. Імовірність виходу з ладу кожного з індикаторів за час  $t$  дорівнює 0.01. З якою ймовірністю в момент часу  $t$  вийдуть з ладу всі три індикатори?

Розв'язання. Розглянемо події:

$A$  – вихід з ладу всіх трьох індикаторів;

$A_1$  – вихід з ладу 1-го індикатора;

$A_2$  – вихід з ладу 2-го індикатора;

$A_3$  – вихід з ладу 3-го індикатора.

Очевидно, що

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3.$$

Передбачається, що події  $A_1$ ,  $A_2$  і  $A_3$  неспільні, тому

$$P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot P(A_3) = 0,01 \cdot 0,01 \cdot 0,01 = 10^{-6}.$$

*Приклад 3.* Технічна система містить три підсистеми  $A$ ,  $B$  і  $C$ . Імовірність виходу з ладу за час роботи  $t$  для підсистеми  $A$  дорівнює  $P(A)=0,2$ , для підсистеми  $B$  дорівнює  $P(B) = 0,3$ , а для підсистеми  $C$  дорівнює  $P(C) = 0,4$ . Підрахувати ймовірність того, що до моменту часу  $t$  система збереже працездатність, якщо для того щоб вона втратила працездатність, необхідно щоб вийшли з ладу всі три підсистеми.

Розв'язання. Подією  $D$  назвемо вихід з ладу всієї системи. Тоді

$$P(D) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,4 = 0,024.$$

Імовірність того, що до моменту часу  $t$  система збереже працездатність, обчислимо за формулою

$$\bar{P}(D) = 1 - P(D) = 1 - 0,024 = 0,976.$$

*Приклад 4.* Технічний пристрій складається з трьох агрегатів: двох агрегатів першого типу –  $A_1$  і  $A_2$  й одного агрегату другого типу –  $B$ . Агрегати  $A_1$  і  $A_2$  дублюють один одного: при відмові одного з них відбувається автоматичне перемикання на другий. Агрегат  $B$  не дубльований. Для того щоб пристрій припинив роботу (відмовив), потрібно, щоб одночасно відмовили обидва агрегати  $A_1$  й  $A_2$  або ж агрегат  $B$ . Таким чином, відмова пристрою – подія  $C$  представляється як

$$C = A_1A_2 + B,$$

де  $A_1$  – відмова агрегату  $A_1$ ;  
 $A_2$  – відмова агрегату  $A_2$ ;  
 $B$  – відмова агрегату  $B$ .

Відомо, що

$$P(A_1 + B) = P(A_2 + B) = \frac{6}{7};$$

$$P(A_1 + A_2 + B) = 1.$$

Розв’язання. Використаємо відому формулу для суми двох подій  $A_1A_2$  та  $B$

$$P(C) = P(A_1A_2) + P(B) - P(A_1A_2B).$$

Формула для добутку двох подій  $A_1A_2$

$$P(A_1A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 + A_2).$$

Формула для добутку трьох подій  $A_1A_2B$

$$P(A_1A_2B) = P(A_1) + P(A_2) + P(B) - P(A_1 + A_2) - P(A_1 + B) - P(A_2 + B) + P(A_1 + A_2 + B).$$

Визначимо ймовірність події  $C$

$$\begin{aligned}
P(C) &= P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 + A_2) + P(B) - P(A_1) - \\
&- P(A_2) - P(B) + P(A_1 + A_2) + P(A_1 + B) + P(A_2 + B) - \\
&- P(A_1 + A_2 + B) = P(A_1 + B) + P(A_2 + B) - \\
&- P(A_1 + A_2 + B) = \frac{6}{7} + \frac{6}{7} - 1 = \frac{5}{7}.
\end{aligned}$$

*Приклад 5.* Пристрій складається з двох модулів типу  $C$  й одного модуля типу  $D$ . Вихід кожного з модулів з ладу викликає несправність усього пристрою, а ймовірність виходу модулів з ладу однакова. Припустимо, що пристрій вийшов з ладу і необхідно усунути несправність, перевіряючи його помодульно.

Нехай подія  $A$  – несправність 1-го модуля типу  $C$ , а подія  $B$  – справність 2-го модуля типу  $C$ .

Визначити ймовірність події  $A$  до того, як відбулася подія  $B$  і визначити умовну ймовірність події  $A$  після того, як відбулася подія  $B$ .

Розв'язання. Складемо таблицю всіх можливих варіантів виходу з ладу модулів пристрою, вважаючи, що «1» – це признак справності модулю, а «0» – це признак несправності модулю (табл. 2/1).

Оскільки відомо, що пристрій вийшов з ладу, варіант, коли в строчці таблиці всі одиниці, не розглядається. Тоді імовірність події  $A$  до того, як відбулася подія  $B$ , дорівнює

$$P(A) = \frac{4}{7}.$$

Таблиця 2.1 – Кодовані варіанти виходу пристрою з ладу

$C_1$	$C_2$	$D$
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
0	0	0

Умовна ймовірність події  $A$  після того, як відбулася подія  $B$

$$P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{2}{3}.$$

*Приклад 6.* Визначити ймовірність добутку двох подій  $A$  і  $B$  з попереднього прикладу.

Розв'язання. Як відомо, добуток двох спільних подій визначають за формулою

$$P(AB) = P(B) \cdot P\left(\frac{A}{B}\right).$$

Ймовірність події  $B$  дорівнює

$$P(B) = \frac{3}{7}.$$

Тоді ймовірність добутку подій  $A$  і  $B$  дорівнює

$$P(AB) = \frac{3}{7} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{7}.$$

*Приклад 7.* Прилад складається з чотирьох вузлів  $A_1, A_2, A_3, A_4$ , причому вузол  $A_2$  дублює вузол  $A_1$ , а вузол  $A_4$  дублює вузол  $A_3$ . При відмові (виході з ладу) кожного з основних вузлів ( $A_1$  або  $A_3$ ) відбувається автоматичне перемикання на дублюючий вузол. Надійність (ймовірність безвідмовної роботи) у плинні заданого часу кожного з вузлів дорівнює відповідно  $p_1, p_2, p_3$  та  $p_4$ . Надійність кожного з перемикаючих пристроїв дорівнює  $p$ . Всі елементи виходять з ладу незалежно друг від друга. Визначити надійність приладу.

Розв'язання. Розглянемо сукупність вузлів  $A_1, A_2$  і відповідного перемикаючого пристрою як один «узагальнений» вузол  $B$ , а сукупність вузлів  $A_3, A_4$  і відповідного перемикаючого пристрою – як «узагальнений» вузол  $C$ .

Позначимо події:

$A$  – безвідмовна робота приладу,

$B$  – безвідмовна робота узагальненого вузла  $B$ ;

$C$  – безвідмовна робота узагальненого вузла  $C$ .

Очевидно, що

$$A = BC.$$

Знайдемо ймовірність події  $B$ . Вона розпадається на два варіанти:

1-й варіант:  $A_1$  – справно працював вузол  $A_1$ .

2-й варіант:  $A'_2$  – вузол  $A_1$  відмовив, але виявився справним перемикаючий пристрій і вузол  $A_2$ .

Тоді маємо

$$P(B) = P(A_1) + P(A'_2) = p_1 + (1 - p_1)p_1p_2.$$

Аналогічно

$$P(C) = p_3 + (1 - p_3)p_3p_4,$$

звідки

$$P(A) = [p_1 + (1 - p_1)p_1p_2] \cdot [p_3 + (1 - p_3)p_3p_4].$$

*Приклад 8.* Робота генератора контролюється двома регуляторами. Розглядається певний період часу  $t$ , у плині якого бажано забезпечити безвідмовну роботу генератора. При наявності обох регуляторів генератор відмовляє з імовірністю  $q_{1,2}$ , при роботі тільки першого з них – з імовірністю  $q_1$ , при роботі тільки другого – з імовірністю  $q_2$ , при відмові обох регуляторів – з імовірністю  $q_0$ . Перший з регуляторів має надійність  $p_1$ , другий –  $p_2$ . Всі елементи виходять з ладу незалежно один від одного. Знайти повну надійність (імовірність безвідмовної роботи) генератора.

*Розв'язання.* Розглянемо гіпотези:

$H_{1,2}$  – працюють обидва регулятори;

$H_1$  – працює тільки перший регулятор (другий вийшов з ладу);

$H_2$  – працює тільки другий регулятор (перший вийшов з ладу);

$H_0$  – обидва регулятори вийшли з ладу.

Подія:

$A$  – безвідмовна робота генератора.



Ймовірності гіпотез дорівнюють:

$$\begin{aligned}P(H_{1,2}) &= p_1 p_2; \\P(H_1) &= p_1(1 - p_2); \\P(H_2) &= p_2(1 - p_1); \\P(H_0) &= (1 - p_1)(1 - p_2).\end{aligned}$$

Умовні ймовірності події  $A$  при цих гіпотезах дорівнюють

$$\begin{aligned}P(A/H_{1,2}) &= 1 - q_{1,2}; \\P(A/H_1) &= 1 - q_1; \\P(A/H_2) &= 1 - q_2; \\P(A/H_0) &= 1 - q_0.\end{aligned}$$

За формулою повної ймовірності одержимо

$$\begin{aligned}P(A) &= p_1 p_2 (1 - q_{1,2}) + p_1 (1 - p_2) (1 - q_1) + \\&+ p_2 (1 - p_1) (1 - q_2) + (1 - p_1) (1 - p_2) (1 - q_0).\end{aligned}$$

*Приклад 9.* На підстанції ведеться спостереження за режимом роботи трансформатора за допомогою двох приладів. Трансформатор може перебувати у двох різних режимах – у номінальному  $S_2$  та у режимі перевантаження  $S_1$ , випадково переходячи з одного в інший. Довгостроковою практикою встановлено, що приблизно 30 % часу перебуває в режимі  $S_1$ , а 70 % – у режимі  $S_2$ . Вимірювальний прилад 1 подає помилкову інформацію приблизно в 2 % всіх випадків, а вимірювальний прилад 2 – в 8 %. У якийсь момент часу показання приладу 1 відповідали режиму  $S_1$ , а приладу 2 – режиму  $S_2$ . Визначити, в якому з режимів перебуває трансформатор з більшою ймовірністю.

Розв'язання. Природно вірити показанням того приладу, для якого більша ймовірність того, що вони відповідають істині. Застосуємо формулу Бейеса. Для цього зробимо гіпотези про стан об'єкта:

$$\begin{aligned}H_1 &\text{ – об'єкт перебуває в стані } S_1; \\H_2 &\text{ – об'єкт перебуває в стані } S_2.\end{aligned}$$

Спостережена подія  $A$  полягає в наступному: прилад 1 показав, що трансформатор перебуває в стані  $S_1$ , а прилад 2 – що він перебуває в стані  $S_2$ . Імовірності гіпотез до експерименту

$$P(H_1) = 0,3,$$

$$P(H_2) = 0,7.$$

Знайдемо умовні ймовірності спостереженої події  $A$  при цих гіпотезах. При гіпотезі  $H_1$ , для того щоб відбулася подія  $A$ , потрібно, щоб перший прилад дав вірну інформацію, а другий помилкову

$$P(A/H_1) = (1 - 0,02)0,08 = 0,0784.$$

Аналогічно

$$P(A/H_2) = (1 - 0,08)0,02 = 0,0184.$$

Застосовуючи формулу Бейеса, знайдемо ймовірність того, що істинний режим трансформатора  $S_1$

$$P(H/A) = \frac{0,3 \cdot 0,0784}{0,3 \cdot 0,0784 + 0,7 \cdot 0,0184} = 0,645.$$

Таким чином, з показань двох приладів більше правдоподібним є показання 1-го приладу.

## 2.4 Випадкова величина

Випадковою величиною називається величина, яка в результаті досвіду може прийняти те або інше значення, причому невідомо заздалегідь, яке саме.

Випадкові величини, що приймають тільки відділені одне від одного значення, які можна заздалегідь перелічити, називаються дискретними випадковими величинами.

Якщо можливі значення випадкових величин не відділені одна від одної, вони безупинно заповнюють деякий проміжок, що іноді має різко виражені границі, а частіше – границі невизначені, розпливчасті, то такі випадкові величини називають безперервними.

Законом розподілу випадкової величини називається всяке співвідношення, що встановлює зв'язок між можливими значеннями випадкової величини й відповідними їм ймовірностями.

Найпростішою формою завдання закону розподілу є таблиця, в якій перераховані можливі значення випадкової величини  $x_i$  і відповідні їм ймовірності  $p_i$ . Така таблиця називається рядом розподілу.

Функцією  $F(x)$  розподілу випадкової величини  $x$  називається величина, що рівняється ймовірності того, що поточне значення  $x$  більше  $X$

$$F(x) = P(X < x).$$

Якщо  $\alpha \leq x < \beta$ , то

$$P(\alpha \leq X < \beta) = F(\beta) - F(\alpha).$$

Похідна від функції розподілу випадкової величини  $x$  називається щільністю розподілу випадкової величини  $x$  і позначається  $f(x)$ .

Математичне очікування (середнє вибіркове) випадкової величини  $x$  визначається за формулою

$$M^*[x] = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i,$$

де  $n$  – кількість можливих значень випадкової величини.

Відповідно дисперсія визначається за формулою

$$D^*[x] = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^m (x_i - m_x^*)^2,$$

де  $m_x^* = M^*[x]$ .

Середнє квадратичне відхилення випадкової величини  $x$  можна обчислити за формулою

$$\sigma^*[x] = \sqrt{D^*[x]}.$$

*Довірчий інтервал. Довірча ймовірність.* За наведеними раніше формулами можна одержати значення чисельної характеристики випадкового процесу, наприклад, математичного очікування.

Така оцінка називається «точковою». Будемо називати цю величину параметром  $a$ . У ряді завдань потрібно не тільки знайти для параметра  $a$  підходяще чисельне значення, але й оцінити його точність і надійність.

Потрібно знати, до яких помилок може призвести заміна параметра  $a$  його крапковою оцінкою і з яким ступенем упевненості можна чекати, що ці помилки не вийдуть за відомі межі.

Такі завдання особливо актуальні при малому числі спостережень, коли точкова оцінка  $\tilde{a}$  значною мірою випадкова і наближена, а заміна  $a$  на  $\tilde{a}$  може призвести до серйозних помилок.

Щоб сформулювати уявлення про точність і надійність оцінки  $\tilde{a}$ , у математичній статистиці користуються так званими довірчими інтервалами й довірчими ймовірностями.

Нехай для параметра  $a$  отримана з досвіду незміщена оцінка  $\tilde{a}$ . Ми хочемо оцінити можливу помилку. Призначимо деяку досить більшу ймовірність  $\beta$  (наприклад,  $\beta=0,9$  або  $0,99$ ), таку, що подію з імовірністю  $\beta$  можна вважати практично достовірною, і знайдемо таке значення  $\varepsilon$ , для якого

$$P(|\tilde{a} - a| < \varepsilon) = \beta.$$

Тоді діапазон практично можливих значень помилки, що виникає при заміні  $a$  на  $\tilde{a}$ , буде  $\pm\varepsilon$ ; більші по абсолютній величині помилки будуть з'являтися тільки з малою ймовірністю  $\alpha = 1 - \beta$ .

Перепишемо попереднє співвідношення у вигляді

$$P(\tilde{a} - \varepsilon < a < \tilde{a} + \varepsilon) = \beta.$$

Рівність означає, що з імовірністю  $\beta$  невідоме значення параметра  $a$  попадає в інтервал

$$I_\beta = (\tilde{a} - \varepsilon; \tilde{a} + \varepsilon).$$

Імовірність  $\beta$  прийнято називати довірчою ймовірністю, а інтервал  $I_\beta$  – довірчим інтервалом. Границі інтервалу  $I_\beta$

$$a_1 = \tilde{a} - \varepsilon \quad \text{та} \quad a_2 = \tilde{a} + \varepsilon$$

називаються довірчими границями.

Розглянемо завдання про довірчий інтервал для математичного очікування. Будемо виходити з того, що величина  $\tilde{m}$  розподілена за нормальним законом. Характеристики цього закону – математичне очікування й дисперсія – рівні відповідно  $m$  і  $\frac{D}{n}$ .

Припустимо, що величина  $D$  є відомою, і знайдемо таку величину  $\varepsilon_\beta$ , для якої

$$P(|\tilde{m} - m| < \varepsilon_\beta) = \beta.$$

Виразимо ймовірність у лівій частині через нормальну функцію розподілу

$$P(|\tilde{m} - m| < \varepsilon_\beta) = 2\Phi^*\left(\frac{\varepsilon_\beta}{\sigma_{\tilde{m}}}\right) - 1,$$

де  $\sigma_{\tilde{m}} = \sqrt{\frac{D}{n}}$  – середнє квадратичне відхилення оцінки  $\tilde{m}$ .

З попереднього рівняння отримаємо

$$2\Phi^*\left(\frac{\varepsilon_\beta}{\sigma_{\tilde{m}}}\right) - 1 = \beta.$$

Знаходимо значення  $\varepsilon_\beta$

$$\varepsilon_\beta = \sigma_{\tilde{m}} \arg \Phi^*\left(\frac{1 + \beta}{2}\right),$$

де  $\arg \Phi^*(x)$  – функція, зворотна до  $\Phi^*(x)$ , тобто таке значення аргументу, при якому нормальна функція розподілу дорівнює  $x$ .

Дисперсія  $D$ , через яку виражена величина  $\sigma_{\tilde{m}}$ , у точності не відома, в якості її орієнтовного значення можна скористатися оцінкою  $\bar{D}$  і покласти приблизно

$$\sigma_{\tilde{m}} = \sqrt{\frac{\bar{D}}{n}}.$$

Таким чином, приблизно вирішена задача побудови довірчого інтервалу, який дорівнює

$$I_{\beta} = (\tilde{m} - \varepsilon_{\beta}; \tilde{m} + \varepsilon_{\beta}).$$

*Критерій згоди.* Розглянемо питання про узгодження теоретичного й статистичного розподілу. Допустимо, що даний статистичний розподіл вирівняний за допомогою деякої теоретичної кривої  $f(x)$ . Як би добре не була підібрана теоретична крива, між нею і статистичним розподілом неминучі деякі розбіжності. Природно, що виникає питання: чи пояснюються ці розбіжності тільки випадковими обставинами, пов'язаними з обмеженим числом спостережень, чи вони є істотними й пов'язані з тим, що підібрана крива погано вирівнює даний статистичний розподіл.

Для відповіді на таке питання служать критерії згоди. Ідея застосування критеріїв згоди полягає в наступному. На підставі даного статистичного матеріалу треба перевірити гіпотезу  $H$ , яка полягає в тому, що випадкова величина  $X$  підкоряється деякому певному закону розподілу. Цей закон може бути заданий у тій або іншій формі: наприклад, у вигляді функції розподілу  $F(x)$ , у вигляді щільності розподілу  $f(x)$  або ж у вигляді сукупності ймовірностей  $p_i$  (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Статистичний ряд

$I_i$	$x_1; x_2$	$x_2; x_3$	...	$x_k; x_{k+1}$
$p_i^*$	$p_1^*$	$p_2^*$	...	$p_k^*$

Таблиця 2 у цьому випадку є статистичним рядом, а  $p_i^*$  – імовірність того, що величина  $X$  потрапить у межі  $i$ -го інтервалу.

Для того щоб прийняти або спростувати гіпотезу  $H$ , розглянемо деяку величину  $U$ , яка характеризує ступінь розбіжності теоретичного і статичного розподілів.

Виникає питання про те, яким способом варто вибирати міру розбіжності  $U$ . Виявляється, що при деяких способах її вибору закон розподілу величини  $U$  має досить прості властивості й при досить великому  $n$  практично не залежить від функції  $F(x)$ . Саме такими мірами розбіжності й користуються в математичній статистиці для визначення критеріїв згоди.

Розглянемо один з найбільш часто застосовуваних критеріїв згоди – так званий критерій  $\chi^2$  Пірсона.

Припустимо, що зроблено  $n$  незалежних випробувань, у кожному з яких випадкова величина  $X$  прийняла певне значення. Результати випробувань зведені в  $k$  інтервалів й оформлені у вигляді статистичного ряду.

Потрібно перевірити, чи погоджуються експериментальні дані з гіпотезою про те, що випадкова величина  $X$  має даний закон розподілу (заданий функцією розподілу  $F(x)$  або щільністю  $f(x)$ ). Назвемо цей закон розподілу «теоретичним».

Знаючи теоретичний закон розподілу, можна знайти теоретичні ймовірності влучення випадкової величини в кожний з інтервалів  $p_1, \dots, p_b, \dots, p_k$ .

Перевіряючи погодженість теоретичного й статистичного розподілів, будемо виходити з розбіжностей між теоретичними ймовірностями  $p_i$  і спостереженими частотами  $p_i^*$ . Міра розбіжності звичайно позначається  $\chi^2$

$$\chi^2 = n \sum_{i=1}^k \frac{(p_i^* - p_i)^2}{p_i}.$$

Можна привести формулу до виду

$$U = \chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(m_i^* - np_i)^2}{np_i}.$$

Розподіл  $\chi^2$  залежить від параметра  $r$ , названого числом ступенів свободи розподілу. Число ступенів свободи  $r$  дорівнює числу інтервалів  $k$  мінус число незалежних умов («зв'язків»), накладених на частоти  $p_i^*$ . Прикладами таких умов можуть бути

$$\sum_{i=1}^k p_i = 1,$$

якщо ми вимагаємо тільки того, щоб сума частот дорівнювала одиниці (ця вимога накладається у всіх випадках);

$$\sum_{i=1}^k \tilde{x}_i p_i^* = m_x,$$

якщо ми підбираємо теоретичний розподіл з умовою, щоб збігалися теоретичне й середнє значення;

$$\sum_{i=1}^k (\tilde{x}_i - m_x^*)^2 p_i^* = D_x,$$

якщо ми вимагаємо, крім того, збіг теоретичної й статистичної дисперсій тощо.

Для розподілу  $\chi^2$  складені спеціальні таблиці, користуючись якими можна для кожного значення  $\chi^2$  і числа ступенів свободи  $r$  знайти ймовірність  $p$  того, що величина, розподілена за законом  $\chi^2$ , перевершить це значення. У таблиці 2 входами є значення ймовірності  $p$  і число ступенів свободи  $r$ .

Розподіл  $\chi^2$  дає можливість оцінити ступінь погодженості теоретичного й статистичного розподілів. Якщо ймовірність  $p$  порівняно велика, то можна визнати розбіжності між теоретичним і статистичним розподілами несуттєвими і віднести їх на рахунок випадкових причин. Гіпотезу  $H$  про те, що величина  $X$  розподілена за законом  $F(x)$ , можна вважати правдоподібною або, принаймні, не суперечною дослідним даним.

## 2.5 Приклад розрахунку статистичних характеристик випадкової величини $X$

Проведемо вимір часу наробітку на відмову (в роках) 150 елементів (ламп накаливання). Запишемо результат у вигляді простої статистичної сукупності (списку)  $X$  розмірності  $n=150$  (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Результати випробувань

2,93	3,08	3,08	3,00	3,17	3,12	3,04	3,02	3,18	2,93	2,98	3,01	3,02	2,94	2,97
2,97	2,97	2,97	2,97	3,05	2,81	2,85	3,08	2,66	3,30	3,10	2,95	3,03	2,92	3,04
3,07	2,88	3,05	3,00	3,01	2,83	2,96	2,90	2,93	3,01	3,12	3,06	3,02	2,93	3,00
3,11	3,14	2,94	3,18	3,07	2,87	3,03	3,03	3,16	2,99	3,05	3,13	3,01	2,96	3,02
3,25	2,84	3,06	2,95	3,06	2,98	3,07	2,97	3,03	2,84	2,95	3,10	3,04	2,85	2,69
3,08	2,97	2,84	2,95	3,11	2,98	3,13	2,80	3,03	3,05	2,93	3,03	3,05	2,95	2,99
3,00	2,91	3,06	2,91	3,09	3,02	3,15	3,02	2,87	2,82	2,89	2,84	2,82	3,01	2,96
2,91	3,20	2,93	3,12	3,04	2,99	2,99	2,96	2,95	2,87	3,03	3,15	3,07	3,01	3,17
2,96	2,92	3,18	2,92	2,86	2,93	2,86	2,82	3,03	2,92	3,01	2,88	3,03	3,11	3,22
2,93	3,06	3,23	2,95	3,09	3,07	2,99	2,88	2,99	2,94	2,93	2,98	2,95	2,94	3,07



Поділимо весь діапазон вимірюваних значень величини  $x$  на інтервали, кількість яких визначимо за формулою

$$k = 1 + 3,31 \lg n \approx 8.$$

Обчислимо величину границь інтервалів, якщо  $x_{\max}=3,3$ ,  $x_{\min}=2,66$ .

$$x_1 = x_{\min} - \frac{1}{2} \cdot \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 2,614;$$

$$x_2 = x_{\min} + \frac{1}{2} \cdot \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 2,706;$$

$$x_3 = x_2 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 2,797;$$

$$x_4 = x_3 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 2,889;$$

$$x_5 = x_4 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 2,980;$$

$$x_6 = x_5 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 3,071;$$

$$x_7 = x_6 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 3,163;$$

$$x_8 = x_7 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 3,254;$$

$$x_9 = x_8 + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k - 1} = 3,346.$$

Підрахуємо кількість  $m_i^*$ , що дорівнює кількості значень величини  $x$ , які потрапили в  $i$ -й інтервал. Це число поділимо на загальне число вимірів  $n$  і знайдемо частоту, що відповідає даному інтервалу

$$p_i^* = \frac{m_i^*}{n}.$$

Сума частот усіх інтервалів повинна дорівнювати одиниці.

Побудуємо статистичний ряд, у якому наведені інтервали в порядку їхнього розташування уздовж осі абсцис і відповідні частоти (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Статистичний ряд результатів випробувань

<b>Границі інтервалів</b>	2,614	2,706	2,797	2,889	2,980	3,071	3,163	3,254
	2,706	2,797	2,889	2,980	3,071	3,163	3,254	3,346
<b>m<sub>i</sub><sup>*</sup></b>	2	0	20	42	56	20	9	1
<b>Частоти p<sub>i</sub><sup>*</sup></b>	0,013	0	0,133	0,280	0,373	0,133	0,060	0,007

Статистичний ряд накреслимо графічно у вигляді гістограми (рис. 2.1). Гістограма будується в такий спосіб: на осі абсцис відкладаються інтервали і на кожному з інтервалів будується прямокутник, площа якого дорівнює частоті даного інтервалу. Для побудови гістограми потрібно частоту кожного інтервалу поділити на його довжину й отримане число взяти за висоту прямокутника. За способом побудови гістограми виходить, що повна площа її дорівнює 1.

Візуальна оцінка гістограми дозволяє висунути гіпотезу, що розглянута сукупність випадкових чисел описується нормальним законом розподілу.

Нормальний закон розподілу характеризується щільністю ймовірності

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}}.$$

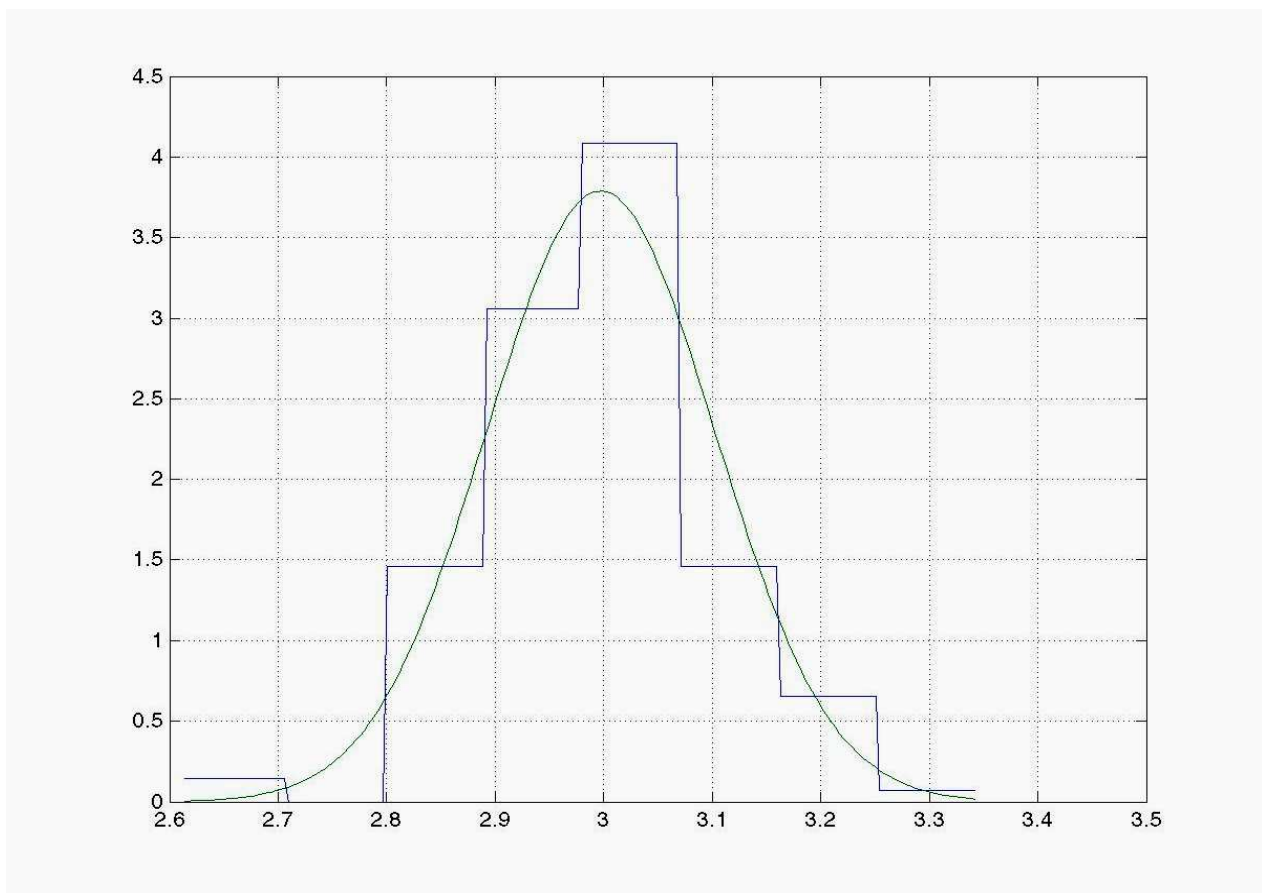


Рисунок 2.1 – Гістограма результатів випробувань

Параметрами нормального закону розподілу є математичне очікування (середнє вибіркове)  $m_x$  і середнє квадратичне відхилення  $\sigma_x$ . Обчислимо їх за формулами

$$M^*[x] = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i = m_x^* = 2,997;$$

$$D^*[x] = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - m_x^*)^2 = 0,0111;$$

$$\sigma^*[x] = \sqrt{D^*[x]} = 0,105.$$

Обчислимо довірчий інтервал для оцінки математичного очікування для довірчої ймовірності  $\beta = 0.8$ .

$$\sigma_{\tilde{m}} = \sqrt{\frac{D^*}{n}} = 0,0086;$$

$$\arg \Phi^*\left(\frac{1+\beta}{2}\right) = 1,282;$$

$$\varepsilon_\beta = \sigma_{\tilde{m}} \arg \Phi^*\left(\frac{1+\beta}{2}\right) = 0,011;$$

$$I_\beta = (\tilde{m} - \varepsilon_\beta; \tilde{m} + \varepsilon_\beta) = (2,986; 3,008).$$

Нанесемо на гістограму (рис.1) криву щільності ймовірності нормального закону розподілу, побудовану з урахуванням обчислених параметрів. Оцінимо близькість теоретичного й експериментального розподілів за допомогою критерію  $\chi^2$ .

Знаходимо ймовірності влучення в інтервали за формулою

$$p_i = \Phi^*\left(\frac{x_{i+1} - m_x^*}{\sigma}\right) - \Phi^*\left(\frac{x_i - m_x^*}{\sigma}\right),$$

де  $x_i, x_{i+1}$  границі  $i$ -го інтервалу.

Помістимо отримані значення в таблицю порівняння (табл. 5).

Таблиця 2.5 – Таблиця порівняння

<b>Границі інтервалів</b>	2,614	2,706	2,797	2,889	2,980	3,071	3,163	3,254
	2,706	2,797	2,889	2,980	3,071	3,163	3,254	3,346
<b>p<sub>i</sub></b>	0,0027	0,0258	0,1220	0,2835	0,3245	0,1831	0,0508	0,0069
<b>np<sub>i</sub></b>	0,4	3,66	18,296	42,524	48,68	27,461	7,6207	1,0384
<b>m<sub>i</sub><sup>*</sup></b>	2	0	20	42	56	20	9	1

Обчислимо величину  $\chi^2$  за формулою

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(m_i^* - np_i)^2}{np_i} = 13,823.$$

Число ступенів свободи r дорівнює

$$r = k - 3 = 5.$$

Аналіз таблиці розподілу  $\chi^2$  показує, що відповідна імовірність складає  $p=0,02$ .

На підставі отриманого значення p можна зробити висновок, що розглянута сукупність випадкових чисел не підкоряється нормальному закону розподілу і висунута гіпотеза не підходить.

Причиною цього може бути мала чисельність вибірки або промахи вимірювання, які склали початковий та кінцевий інтервали вимірювань.

У цьому разі ретельно перевіряються результати вимірювання і відкидаються ті з них, які випадають із загалу (не більше 1 % від виборки) або висувається інша статистична гіпотеза про закон розподілу випадкової величини і перевірка повторюється.

### 3 ЗАДАЧА РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ В ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ

Досвід роботи з елементами систем електропостачання свідчить, що показники їх надійності значним чином залежать від умов експлуатації. Тому при розрахунку надійності електричної мережі, що проектують, чи при обґрунтуванні кількості запасних елементів, які повинні зберігатися на складі, слід вважати на залежність показників надійності від умов експлуатації.

Під умовами експлуатації частіше за все мають кліматичні умови. Дуже часто виникає задача визначення аналітичної залежності деякого показника надійності від факторів, які обумовлені кліматом місцевості, де використовуються елементи.

Формалізуємо цю задачу наступним чином. Є  $k$  перемінних  $x_1, \dots, x_k$  і залежна від них величина  $y$ . Самі перемінні, загалом кажучи, можуть і не бути випадковими, і ми можемо при бажанні задавати їхнє значення за власним розсудом. Однак на величину  $y$  впливають й інші фактори, що не піддаються точному контролю і спостереженню, завдяки чому величина  $y$  носить випадковий характер. Нас цікавлять методи експериментального визначення впливу перемінних  $x_1, \dots, x_k$  на величину  $y$ .

Будемо вважати величини  $x_1, \dots, x_k$ , які прийнято називати факторами, вхідними величинами деякого процесу, а величину  $y$  будемо розглядати як вихідну величину (результат) процесу.

Величина  $y$  буде складатися з детермінованої складової  $f(x_1, \dots, x_k)$ , обумовленої впливом і зміною факторів  $x_1, \dots, x_k$ , і складової  $\xi$ , обумовленою дією випадкових факторів

$$y = f(x_1, \dots, x_k) + \xi.$$

Складову  $\xi$  будемо вважати випадковою величиною, що має нормальний розподіл з нульовим математичним очікуванням. У цьому випадку детермінована складова  $f(x_1, \dots, x_k)$  буде являти собою умовне математичне очікування  $y$  при даних значеннях факторів  $x_1, \dots, x_k$ , тобто

$$f(x_1, \dots, x_k) = M(y | x_1, \dots, x_k) = \bar{y}(x_1, \dots, x_k) = \bar{y}(x).$$

Тут  $x = (x_1, \dots, x_k)$  являє собою вектор значень вхідних перемінних, який може розглядатися як точка в  $k$ -мірному просторі перемінних  $x_1, \dots, x_k$ , названому далі факторним простором.

Метою подальшого розгляду є визначення за даними експерименту виду залежності, що являє собою деяку поверхню у факторному просторі (поверхню відгуку).

Для подальшого аналізу зручно функцію  $f(x_1, \dots, x_k)$  поблизу робочої точки розкласти в ряд Тейлора. Обмежуючись кінцевим числом членів розкладання, приходимо до подання функції відгуку поліномом кінцевого ступеня

$$\bar{y}(x) = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} x_i^2 + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^k \beta_{ij} x_i x_j + \dots$$

Цей вираз можна представити в більш компактному виді, увівши фіктивну перемінну  $x_0$ , яка завжди приймає значення  $x_0 = 1$ , і замінивши добуток двох і більшого числа перемінних на нові перемінні  $x_{k+1}, \dots, x_{k'}$  за правилом

$$\begin{aligned} x_1^2 &= x_{k+1}; x_2^2 = x_{k+2}, \dots, x_k^2 = x_{2k}; \\ x_1 x_2 &= x_{2k+1}; x_1 x_3 = x_{2k+2}; \dots \end{aligned}$$

Загальне число перемінних при цьому буде дорівнювати

$$k' = C_{k+d}^k,$$

де  $k$  – первісне число перемінних;

$d$  – ступінь полінома, що являє функцію  $\bar{y}(x)$ .

З урахуванням знову введених позначень рівняння поверхні приймає вид

$$\bar{y}(x) = \beta_0 x_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \beta_{k+1} x_{k+1} + \dots + \beta_{k'} x_{k'} = \sum_{i=0}^{k'} \beta_i x_i. \quad (1)$$

Надалі індекс «'» будемо опускати, вважаючи, що поверхня відгуку задається рівнянням (1) з  $k$  перемінними.

Рівняння (1) одержало назву рівняння регресії й вхідні в нього коефіцієнти  $\beta_i$  називаються коефіцієнтами регресії. Задача регресійного аналізу полягає в експериментальному визначенні коефіцієнтів регресії шляхом спостереження за характером зміни вхідних перемінних  $x_1, \dots, x_k$  і вихідної змінної  $y$ . Цієї меті можуть служити методи пасивного або активного експерименту. Кожний з цих способів має свої достоїнства й недоліки.

Пасивний експеримент заснований на реєстрації контрольованих параметрів у процесі нормальної роботи об'єкта без внесення яких-небудь навмисних збурювань, що вводять в об'єкт по заздалегідь спланованій програмі.

При активному експерименті введення штучних збурювань дозволяє цілеспрямовано й швидко розкривати потрібні залежності між параметрами, знаходити області оптимального режиму роботи. Однак введення штучних збурювань може призвести до порушення нормального ходу технологічного процесу виробництва та передачі електричної енергії.

При пасивному експерименті втручання в хід виробничого процесу не відбувається й експериментатор просто очікує природної прояви його закономірностей, що значно підвищує час експерименту. При цьому математичний опис виходить лише для області, близької до робочої точки об'єкта, що може значно відрізнятись від оптимального режиму.

При обмеженому числі експериментів неможливо здійснити точне визначення коефіцієнтів регресії  $\beta_i$ , тому доводиться обмежуватись визначенням оцінок  $\beta_i = b_i$  цих коефіцієнтів. При цьому замість (1) вийде рівняння регресії виду

$$\hat{y} = \sum_{i=0}^k b_i x_i, \quad (2)$$

яке визначатиме не математичне очікування  $\bar{y}(x)$ , а оцінку математичного очікування  $\hat{y}(x)$ .

### 3.1 Визначення коефіцієнтів регресії за даними пасивного експерименту

Рівняння (2) має  $(k+1)$  невідомих коефіцієнтів регресії. Для їхнього визначення виконується серія експериментів, у кожному з яких вимірюються значення всіх вхідних і вихідних величин. Загальне число експериментів  $N$  повинне бути не менше числа невідомих коефіцієнтів регресії.

Розглянемо експеримент з номером  $\ell$ . Позначимо як  $x_{i\ell}(i=0, k)$  і  $y_\ell$  значення у цьому експерименті  $x_i$  й  $y$ . При цьому виміряне значення  $y_\ell$  буде відрізнятися від значення

$$\hat{y}_\ell = \sum_{i=0}^k b_i x_{i\ell},$$

знайденого зі співвідношення (2) за даними експерименту, на помилку

$$\varepsilon_\ell = y_\ell - \hat{y}_\ell = y_\ell - \sum_{i=0}^k b_i x_{i\ell}, \quad \ell = 1, \dots, N. \quad (3)$$

Оскільки окремі помилки носять випадковий характер, то коефіцієнти  $b_i$  знаходять з умови, що сума квадратів помилок всієї сукупності експериментів є мінімальною, тобто з умови

$$S = \sum_{\ell=1}^N \varepsilon_\ell^2 = \sum_{\ell=1}^N \left( y_\ell - \sum_{i=0}^k b_i x_{i\ell} \right)^2 = \min.$$

Такий підхід до визначення значень коефіцієнтів регресії одержав назву методу найменших квадратів.

Умову мінімуму величини  $S$  одержимо, дорівнюючи до нуля часткові похідні від  $S$  по кожному з коефіцієнтів регресії

$$\frac{\partial S}{\partial b_j} = -2 \sum_{\ell=1}^N \left( y_\ell - \sum_{i=0}^k b_i x_{i\ell} \right) x_{j\ell} = 0, \quad j = 0, \dots, k, \quad (4)$$

або

$$\sum_{i=0}^k b_i \sum_{\ell=1}^N x_{i\ell} x_{j\ell} = \sum_{\ell=1}^N x_{j\ell} y_\ell, \quad j = 0, \dots, k. \quad (5)$$

Система рівнянь (5) називається системою нормальних рівнянь. Вона містить  $k+1$  рівняння, з яких можна визначити  $(k+1)$ -й невідомий коефіцієнт регресії.



### 3.2 Приклад побудови лінійної регресії для середнього часу безвідмовної роботи елементів систем електропостачання

Припустимо, що підприємство розробило і впровадило у попереднє виробництво нову серію ізоляторів для повітряних ліній електропередач. З метою випробувальної експлуатації партії ізоляторів з 1000 штук були розіслані на десять (N) підприємств РЕМ, які розміщені в різних кліматичних зонах України. В супровідному листі виробники просили робітників РЕМ встановити ізолятори на повітряні лінії, що експлуатуються, а через 10 років сповістити наступні статистичні данні:

- середньорічну температуру в районі експлуатації;
- середньорічну вологість в районі експлуатації;
- грозний фактор;
- середній час роботи ізолятора до відмови в роках.

Через указаний час до підприємства-виробника надійшла статистична інформація, яка зведена в таблицю 6.

Таблиця 3.1 – Результати спостереження за роботою ізоляторів

РЕМ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_1$	14,94	9,95	8,18	11,73	6,89	7,18	5,03	5,58	5,91	7,84
$x_2$	0,69	0,92	0,81	0,61	0,66	0,77	0,68	0,69	0,69	0,62
$x_3$	5,06	10,25	9,12	3,9	6,18	7,16	6,9	5,85	6,94	5,93
$y$	8,46	5,12	6,43	9,79	8,83	7,81	8,56	9,0	8,39	9,04

При цьому середньорічна температура в градусах Цельсія подається як фактор  $x_1$ , середньорічна вологість у відносних одиницях – як фактор  $x_2$ , грозний фактор в умовних одиницях – як фактор  $x_3$ , середній час роботи ізолятора до відмови в роках подається як вихідна величина  $y$ .

Побудуємо лінійну регресію і визначимо значення коефіцієнтів  $b_i$ , які характеризують вплив кліматичних факторів  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  на середній час роботи ізолятора  $y$ .

Регресія буде

$$y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3.$$

Вплив на вихідну величину добутоків факторів розглядати не будемо. Тоді відповідно до формули (5) запишемо систему рівнянь, яка складається з 4 рівнянь, оскільки число невідомих дорівнює 4.

$$\begin{aligned}
b_0 \sum_{\ell=1}^N x_{0\ell} x_{0\ell} + b_1 \sum_{\ell=1}^N x_{1\ell} x_{0\ell} + b_2 \sum_{\ell=1}^N x_{2\ell} x_{0\ell} + b_3 \sum_{\ell=1}^N x_{3\ell} x_{0\ell} &= \sum_{\ell=1}^N x_{0\ell} y_{\ell}; \\
b_0 \sum_{\ell=1}^N x_{0\ell} x_{1\ell} + b_1 \sum_{\ell=1}^N x_{1\ell} x_{1\ell} + b_2 \sum_{\ell=1}^N x_{2\ell} x_{1\ell} + b_3 \sum_{\ell=1}^N x_{3\ell} x_{1\ell} &= \sum_{\ell=1}^N x_{1\ell} y_{\ell}; \\
b_0 \sum_{\ell=1}^N x_{0\ell} x_{2\ell} + b_1 \sum_{\ell=1}^N x_{1\ell} x_{2\ell} + b_2 \sum_{\ell=1}^N x_{2\ell} x_{2\ell} + b_3 \sum_{\ell=1}^N x_{3\ell} x_{2\ell} &= \sum_{\ell=1}^N x_{2\ell} y_{\ell}; \\
b_0 \sum_{\ell=1}^N x_{0\ell} x_{3\ell} + b_1 \sum_{\ell=1}^N x_{1\ell} x_{3\ell} + b_2 \sum_{\ell=1}^N x_{2\ell} x_{3\ell} + b_3 \sum_{\ell=1}^N x_{3\ell} x_{3\ell} &= \sum_{\ell=1}^N x_{3\ell} y_{\ell}.
\end{aligned} \tag{6}$$

Оскільки перемінна  $x$ , яка має індекс «0», фіктивна, то всі перемінні  $x$ , що мають в індексній частині «0», дорівнюють одиниці. Перша цифра в подвійному індексі перемінної  $x$  означає номер фактора, а друга – номер РЕМ. Виходячи з цього, підставимо відповідні числа у систему рівнянь (6) і отримаємо систему рівнянь

$$\begin{aligned}
10b_0 + 83,624 b_1 + 7,134 b_2 + 67,290 b_3 &= 81,466; \\
83,624 b_0 + 783,127 b_1 + 59,699 b_2 + 549,078 b_3 &= 679,344; \\
7,134 b_0 + 59,699 b_1 + 5,167 b_2 + 49,432 b_3 &= 56,984; \\
67,290 b_0 + 549,078 b_1 + 49,432 b_2 + 483,653 b_3 &= 526,503.
\end{aligned}$$

Вирішенням цієї системи рівнянь є значення коефіцієнтів лінійної регресії  $b_0 = 15,71$ ;  $b_1 = -0,103$ ;  $b_2 = -4,32$ ;  $b_3 = -0,536$ .

#### **4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ**

Звіт про виконання самостійної роботи оформлюють на аркушах формату А4. Він складається з вирішення двох завдань, варіант вихідних даних для яких задає викладач. Вихідні дані для першого завдання знаходяться в додатка А, а для другого – в додатка В.

Перше завдання присвячене розрахунку статистичних характеристик випадкової величини часу роботи лампи розжарювання до відмови, а друге – побудові регресійної моделі залежності від кліматичних факторів середнього часу роботи ізолятора до відмови.

Розрахунки повинні супроводжуватися поясненнями, а результати розрахунків підлягають аналізу.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Журахівський А. В. Надійність електричних систем і мереж: [навчальний посібник для студ. вищих навч. закл. електротехн. спец.] / А. В. Журахівський, Б. М. Кінаш, О. Р. Пастух ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів : Вид. Львівської політехніки, 2012. – 280 с.
2. Гук Ю. Б. Теория надежности в электроэнергетике : учеб. пособие / Ю. Б. Гук. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 234 с.
3. Надежность систем электроснабжения : учеб. пособие / [В. В. Зорин и др.]. – Киев : Вища школа, 1984. – 192 с.

## Вихідні дані

Варіант 1														
2,83	2,79	2,95	3,12	3,20	3,14	2,94	3,12	3,06	2,92	3,09	2,98	3,08	3,05	2,87
3,14	3,05	2,86	3,04	3,01	2,93	2,97	2,99	3,11	3,00	3,00	3,19	3,18	3,02	2,98
3,11	3,02	3,08	3,03	3,03	3,18	2,95	3,07	3,12	2,87	3,10	3,13	3,04	3,01	3,10
2,73	2,88	3,03	3,12	3,10	2,92	3,05	2,85	2,95	2,81	2,99	2,85	3,12	2,94	2,98
3,10	3,02	2,98	2,95	2,97	2,97	3,00	2,90	3,04	3,11	2,87	2,98	3,07	3,16	3,08
3,00	3,14	3,13	2,89	3,08	3,23	3,25	2,98	3,05	3,11	2,95	3,11	3,13	3,05	2,85
3,27	2,95	3,32	2,87	3,13	3,13	2,90	3,03	2,85	2,99	2,86	2,87	3,02	2,95	2,88
2,89	3,11	3,05	3,03	2,94	2,98	2,99	2,98	2,92	3,12	3,11	3,00	2,96	3,20	3,04
3,08	3,09	3,09	2,98	2,87	3,13	2,96	2,97	2,97	3,01	2,99	3,03	2,93	2,93	3,05
2,99	2,83	2,94	3,02	3,06	3,05	2,96	3,16	2,97	2,96	3,00	2,96	2,94	2,93	2,88

Варіант 2														
2,98	3,20	3,04	3,05	2,89	3,07	2,96	3,11	2,98	3,18	3,27	3,09	3,12	3,14	3,03
3,11	3,07	3,08	2,92	3,00	3,02	3,13	3,01	2,99	2,93	2,80	3,08	2,98	2,88	3,03
3,00	2,92	3,14	2,93	2,95	3,01	2,98	3,03	3,09	3,09	2,89	3,04	3,20	2,98	3,03
3,01	2,86	3,00	3,08	3,04	3,04	2,98	3,00	2,96	3,00	3,03	3,08	3,00	2,94	3,08
3,08	3,18	3,01	2,86	2,99	3,02	2,99	2,89	2,96	2,94	2,95	2,99	2,99	2,97	2,88
2,89	2,93	2,94	2,93	3,00	2,97	3,06	3,10	2,96	3,07	3,26	3,14	3,08	3,12	3,06
3,03	3,00	2,78	2,99	3,15	2,82	3,02	3,07	2,86	3,08	2,83	3,02	3,05	3,00	2,87
3,06	2,99	3,01	3,12	3,03	2,94	3,12	2,95	2,94	3,09	3,06	3,03	3,12	2,90	3,05
2,94	2,98	3,06	3,12	3,06	3,06	2,92	2,79	3,14	2,78	2,98	3,08	2,88	3,16	2,99
3,13	3,04	3,12	2,84	3,14	3,09	3,18	2,89	2,84	3,01	2,98	3,02	2,96	3,08	2,84

Варіант 3														
2,91	2,93	2,95	2,97	2,92	2,96	3,12	2,90	3,04	3,17	2,85	3,05	3,13	3,00	3,02
3,06	2,96	3,06	3,29	2,73	3,12	2,88	2,95	3,00	3,07	2,78	3,26	3,09	3,09	2,88
3,11	3,12	3,05	2,92	2,85	2,91	3,33	3,00	3,08	2,89	3,09	2,96	2,95	3,09	3,01
3,02	2,94	3,12	2,97	3,00	3,04	3,01	3,04	2,93	2,90	2,98	3,09	2,83	3,10	2,95
3,00	3,12	3,23	2,86	2,93	2,92	2,94	2,92	2,77	2,96	2,92	3,05	2,98	2,97	2,83
2,88	2,84	2,96	2,86	2,94	3,12	3,16	3,06	3,04	3,10	2,90	3,03	2,82	2,85	3,09
3,13	2,98	3,04	2,96	2,93	2,96	3,05	3,03	2,91	2,99	2,94	3,23	3,14	2,97	3,00
2,98	3,20	3,14	2,90	2,91	3,05	2,93	3,11	2,93	3,08	2,94	3,19	2,97	3,15	3,22
3,14	2,96	3,14	3,17	2,92	2,91	2,92	3,03	2,80	3,36	3,07	2,92	2,96	3,02	3,06
3,05	3,06	2,91	2,86	2,86	3,00	3,17	2,94	3,17	3,03	3,01	3,18	3,10	3,03	2,96

Варіант 4														
2,96	2,98	2,77	3,04	2,94	2,82	3,13	3,08	3,10	2,96	2,99	2,89	2,82	2,81	2,91
3,01	2,96	3,10	2,96	3,05	3,20	3,05	2,93	3,04	2,81	3,08	3,08	2,80	2,87	3,03
2,99	3,06	2,95	2,90	3,04	3,14	3,03	2,94	3,09	3,16	3,07	3,05	3,01	2,94	3,05
2,96	2,89	3,02	2,94	3,20	3,00	3,00	3,03	3,09	3,00	3,03	3,07	3,25	3,08	3,11
2,95	3,01	3,10	3,17	2,93	2,89	3,04	3,04	2,90	3,11	3,07	3,05	2,82	3,10	3,08
3,20	2,87	2,98	3,02	2,83	2,92	2,97	2,87	2,77	3,14	2,80	3,01	3,02	3,12	2,89
3,01	2,92	3,01	3,26	3,04	2,90	3,00	2,94	2,98	3,06	3,16	2,95	3,00	3,15	3,06
3,01	2,97	3,07	3,07	2,95	3,08	3,06	2,98	2,90	3,18	3,04	2,85	3,06	3,25	3,03
3,05	2,98	2,77	2,95	2,86	3,17	3,02	2,93	3,15	3,05	3,06	2,89	3,00	3,15	2,86
3,06	2,98	2,99	2,91	2,96	2,97	3,19	2,87	3,20	3,03	3,09	3,02	2,93	3,04	2,99

## Продовження додатка А

Варіант 5														
3,03	3,15	2,97	3,13	2,98	2,99	3,20	2,84	2,93	3,08	2,89	3,02	3,17	3,04	3,04
2,91	2,96	2,79	2,90	3,02	3,08	3,15	2,85	2,99	3,00	2,96	2,96	3,04	2,80	3,02
3,11	2,88	2,85	2,98	2,97	3,15	3,12	2,94	3,12	3,07	3,09	3,04	2,92	3,15	3,02
3,19	3,06	3,23	2,90	2,92	3,00	3,22	3,09	2,96	2,91	2,96	2,97	3,02	3,18	3,05
3,02	3,23	2,87	3,04	3,00	3,02	2,97	2,93	3,00	3,00	3,03	3,16	3,07	2,81	3,14
2,95	3,01	3,16	2,96	3,01	2,97	2,97	3,08	3,08	2,94	2,98	2,97	2,98	3,08	3,00
2,79	3,03	3,18	2,96	2,92	2,85	3,00	3,17	2,84	3,17	2,91	3,18	2,92	2,81	2,90
2,99	2,94	3,00	3,03	2,93	3,06	3,06	2,98	3,13	2,95	2,90	3,02	3,11	3,11	2,96
2,93	3,09	2,78	3,07	3,07	3,09	2,96	3,03	2,92	3,04	2,91	3,07	2,86	2,96	3,01
3,03	2,86	3,08	3,02	3,02	2,99	3,12	2,94	2,96	3,03	2,90	3,01	2,69	3,04	3,15

Варіант 6														
2,83	3,07	3,17	2,87	3,01	3,24	2,99	2,80	3,31	2,95	3,16	2,66	3,08	2,67	3,02
2,89	2,88	3,03	2,74	3,14	2,85	3,08	2,84	2,86	2,93	3,07	2,88	2,89	3,27	3,05
2,61	3,07	3,02	3,06	2,77	3,07	2,93	2,95	2,91	3,12	3,34	2,77	2,98	2,87	3,00
2,76	2,72	2,96	2,85	3,17	2,88	2,65	2,85	2,85	3,00	3,19	2,74	2,85	2,64	2,80
3,27	3,00	3,14	2,76	3,18	2,97	2,85	2,89	2,82	3,19	2,71	2,86	3,14	3,11	2,88
3,30	2,88	2,98	2,69	2,86	3,20	3,04	2,89	2,99	2,83	2,95	3,24	2,94	2,93	2,75
2,88	3,15	3,04	3,08	3,15	3,07	2,91	2,80	3,01	3,14	3,09	2,94	2,99	3,02	3,32
3,37	2,85	2,75	2,94	2,92	2,93	2,78	2,92	3,23	2,78	2,95	3,39	2,97	2,95	3,31
2,89	2,77	2,59	2,91	2,79	3,08	3,03	3,00	3,02	2,95	2,63	3,21	2,93	3,03	2,74
3,01	3,27	2,95	3,09	3,03	2,98	2,78	2,65	2,92	2,81	3,15	2,55	2,93	3,11	2,91

Варіант 7														
,94	2,71	3,03	2,92	3,17	3,30	3,11	2,81	2,78	2,95	2,90	2,83	2,93	2,91	2,94
2,83	2,76	2,62	2,79	3,06	3,01	2,73	3,18	2,57	2,84	2,69	2,68	3,39	2,78	2,94
3,01	2,98	3,00	3,33	2,94	2,79	3,22	2,91	3,00	2,85	3,01	3,13	2,75	3,23	3,10
3,23	3,33	2,96	3,05	3,25	3,08	2,69	3,00	2,85	3,16	2,88	2,90	3,08	3,12	2,75
2,89	2,97	3,29	2,77	3,13	2,78	3,02	2,78	2,95	2,95	2,67	3,23	2,71	2,93	3,18
2,76	3,15	2,97	3,09	2,81	3,22	3,11	2,95	3,05	3,07	2,60	3,12	2,91	3,04	3,09
2,73	3,04	2,68	2,62	3,33	3,09	2,93	3,05	3,08	2,90	3,15	3,01	2,91	2,92	2,88
2,76	3,38	3,20	3,07	2,93	2,82	3,19	3,06	3,19	2,80	2,93	2,81	2,97	3,05	2,87
2,85	3,13	3,12	3,05	3,33	2,70	3,15	2,92	3,01	3,34	2,91	2,74	2,83	2,89	3,12
2,74	2,93	2,80	2,95	2,97	2,86	3,12	2,93	3,09	2,98	2,89	3,01	2,93	3,22	3,17

Варіант 8														
2,55	2,75	3,13	3,39	3,48	2,98	2,26	2,80	3,15	2,89	2,96	2,86	2,91	3,10	2,78
2,80	2,91	2,88	2,85	3,08	2,90	3,07	2,73	3,53	2,61	3,11	2,97	3,22	3,20	2,26
3,30	2,78	3,22	2,95	2,89	2,87	2,81	2,84	2,87	3,12	3,12	3,17	3,39	2,79	3,09
3,19	3,20	3,13	3,07	3,15	3,04	2,77	2,82	3,29	3,07	2,57	3,06	2,86	3,23	3,17
3,37	3,11	2,66	3,03	2,87	2,88	3,12	2,98	3,12	3,22	2,94	3,07	3,06	3,58	3,29
2,96	2,84	3,00	2,89	2,88	3,01	2,74	3,11	2,89	3,11	3,03	3,08	2,83	3,09	2,93
3,16	2,95	3,10	2,68	2,89	3,29	3,09	2,73	3,22	2,91	3,00	2,92	2,89	3,04	3,17
3,31	3,06	2,94	2,96	2,74	2,86	2,66	3,31	2,85	2,85	3,03	2,98	3,10	2,77	2,91
3,49	2,92	2,97	2,74	3,01	3,17	2,80	2,78	3,08	2,90	3,00	3,26	3,45	2,95	2,72
3,04	3,26	3,16	3,10	2,95	2,86	2,79	3,10	3,46	3,00	3,28	2,86	3,20	3,02	2,68

## Продовження додатка А

Варіант 9														
3,13	3,22	3,07	2,84	3,05	2,77	2,70	2,59	2,98	3,09	3,05	2,80	3,25	3,04	3,28
2,70	2,61	2,85	2,92	3,14	3,42	3,19	2,53	3,18	3,42	3,28	3,45	3,04	2,95	2,78
3,03	3,00	2,77	2,95	3,22	2,68	2,81	3,21	3,15	2,94	3,23	2,83	2,79	3,22	3,17
3,04	3,08	2,97	3,39	2,69	2,75	3,04	3,22	3,24	3,57	2,68	2,61	2,53	2,88	3,33
2,91	2,80	3,22	3,03	2,87	2,70	2,94	2,84	3,04	3,08	2,98	2,80	2,96	2,78	2,91
2,96	3,17	3,46	2,65	2,77	3,43	3,36	2,96	3,07	3,48	3,12	2,99	3,31	3,27	2,80
3,08	3,33	3,35	2,83	3,18	3,19	3,25	3,07	3,03	2,73	2,74	2,97	2,79	3,19	2,95
3,17	3,00	3,23	3,24	2,91	2,80	2,89	3,35	2,85	2,74	2,82	3,02	3,02	2,78	2,86
3,61	2,89	3,05	2,66	2,85	3,09	3,11	3,47	3,11	2,87	3,10	3,14	3,12	3,09	2,97
2,71	3,03	3,17	3,26	2,82	2,79	2,58	3,32	2,94	2,94	2,96	3,10	2,69	2,83	3,15

Варіант 10														
3,14	2,73	3,02	2,81	3,40	2,92	3,23	3,17	3,22	3,08	2,64	3,30	2,94	2,87	2,77
3,02	3,12	2,74	2,77	3,00	3,29	2,74	2,80	2,87	2,81	2,90	3,40	3,29	2,83	3,09
3,12	2,90	2,68	2,93	3,10	2,95	2,72	2,89	3,29	3,08	2,90	2,61	2,84	3,34	2,56
3,13	3,29	2,99	3,04	2,70	3,19	3,25	3,10	2,98	3,49	2,79	2,68	3,19	3,14	3,05
3,13	3,00	3,08	2,68	2,99	3,25	2,86	2,91	2,82	3,19	3,02	2,81	3,15	3,06	2,91
3,21	2,55	3,11	3,09	3,37	2,94	2,79	2,89	3,13	2,88	2,94	3,06	3,13	2,92	3,01
2,95	3,03	3,20	2,85	3,31	3,07	3,08	3,30	3,08	3,10	2,69	3,01	2,82	2,96	2,78
3,24	2,86	2,91	2,71	3,21	2,56	3,38	3,01	2,99	3,05	3,03	3,24	3,02	2,90	2,90
3,14	3,35	2,84	3,04	2,85	3,21	3,02	3,09	3,14	2,87	2,99	3,11	3,13	3,16	2,89
2,74	2,98	3,14	2,48	3,02	2,84	2,84	2,90	2,81	3,05	3,12	3,09	2,95	3,17	2,63

Варіант 11														
3,01	2,89	2,92	3,01	2,99	3,07	2,88	3,10	2,80	3,14	3,57	2,76	2,76	3,35	2,75
3,03	3,04	2,94	2,76	2,96	2,98	2,96	2,75	2,99	3,32	2,87	2,67	3,18	3,01	3,10
3,47	2,76	3,19	2,90	3,29	2,59	2,83	2,92	2,87	2,92	2,85	3,00	3,37	2,78	3,21
3,20	2,93	3,03	2,66	2,76	2,91	3,31	3,14	2,93	3,23	3,07	2,81	3,15	3,06	2,76
3,19	2,67	2,94	3,42	2,85	3,13	3,02	3,10	2,73	3,19	2,84	3,45	2,98	3,09	3,55
3,32	3,14	3,28	3,10	2,74	2,76	2,81	3,23	2,78	2,79	2,71	3,09	3,07	2,77	2,65
3,23	3,26	2,85	3,06	2,99	3,00	2,98	3,19	2,93	3,13	3,11	2,89	3,18	2,91	3,18
2,81	3,10	3,38	2,93	2,99	2,83	2,98	2,53	2,88	2,92	2,97	3,10	2,92	2,92	3,39
3,01	2,77	3,17	3,08	2,79	2,87	3,22	3,10	3,19	3,27	3,01	3,09	3,16	3,21	3,30
3,09	3,05	2,95	3,03	3,36	3,00	2,92	2,74	2,95	2,77	2,77	2,99	3,29	3,09	3,16

Варіант 12														
3,00	2,98	3,57	2,89	3,40	3,37	2,84	2,93	3,09	3,38	3,23	3,16	2,89	3,09	3,17
3,35	3,63	3,17	2,88	2,96	2,22	2,79	3,18	2,68	3,38	3,22	3,39	2,86	3,13	3,63
3,12	3,29	2,60	2,88	2,60	2,82	3,20	2,56	3,25	2,73	3,06	3,03	2,89	2,80	3,29
3,46	2,94	2,78	3,21	2,42	3,02	2,76	2,45	2,68	1,85	3,10	2,73	3,71	2,65	3,57
2,76	3,18	2,94	2,74	3,37	2,67	2,95	2,48	3,27	3,14	3,18	2,87	2,69	2,86	2,67
3,37	3,04	3,41	2,22	2,85	2,76	3,34	2,67	3,19	3,25	3,35	3,03	2,95	3,54	2,28
2,33	3,10	3,24	2,62	3,18	2,52	3,19	2,94	3,10	3,68	2,99	2,70	3,52	2,74	3,18
3,18	2,85	3,07	2,76	2,94	2,81	2,66	2,86	2,96	3,33	2,75	2,80	2,70	3,43	3,44
3,41	2,84	3,02	3,28	2,79	2,85	2,92	2,65	2,97	2,80	2,76	3,11	2,68	3,05	2,76
2,94	3,03	3,38	2,84	3,11	3,03	2,96	2,91	3,09	3,53	2,76	2,60	3,25	2,92	2,54

## Продовження додатка А

Варіант 13														
2,73	3,06	2,94	3,29	3,21	3,19	2,90	2,96	2,78	3,10	2,72	2,84	2,84	2,88	2,92
2,98	3,32	3,18	3,14	2,87	3,54	2,59	3,27	2,86	2,82	2,67	2,65	3,04	3,18	3,19
2,99	2,87	3,04	3,02	3,62	2,72	3,22	2,53	2,66	2,66	2,74	2,69	3,32	2,77	2,72
2,98	3,13	2,80	3,09	2,86	2,60	2,84	2,55	2,70	3,17	2,95	2,84	3,18	3,23	2,91
2,97	3,16	2,73	3,38	3,16	3,01	3,37	2,94	3,04	2,81	2,69	2,84	2,52	3,22	2,69
3,18	3,02	3,12	3,00	3,11	3,26	2,87	2,93	3,30	3,47	2,85	3,32	3,53	3,57	3,42
2,58	2,67	2,87	2,86	3,03	3,18	2,79	2,74	3,08	3,04	2,96	3,42	2,97	2,61	3,30
3,18	2,61	2,87	2,52	2,69	2,52	2,40	2,65	3,22	3,22	2,74	3,01	3,03	3,44	3,39
3,51	2,50	3,38	2,91	2,88	2,60	2,98	2,56	2,84	3,40	2,75	3,02	3,00	2,87	3,22
2,86	3,30	2,88	3,10	2,76	2,74	3,50	3,51	3,07	3,05	3,30	2,87	2,97	2,95	3,25

Варіант 14														
2,91	3,14	2,96	3,42	2,65	3,03	3,00	2,38	2,90	3,03	3,29	3,20	2,68	3,19	3,15
2,96	3,42	2,70	2,80	2,61	3,24	2,82	3,06	2,84	3,25	3,03	2,96	3,41	2,78	3,39
2,40	2,60	2,65	3,67	3,42	2,57	2,77	3,34	3,23	2,79	3,07	3,08	2,95	3,03	2,87
2,65	3,11	3,08	2,39	3,33	3,32	2,38	3,05	3,68	3,20	3,12	3,26	3,17	2,97	2,96
2,65	2,78	2,87	3,19	2,95	3,18	2,79	2,95	3,16	2,94	3,27	3,23	2,91	3,61	3,33
2,90	3,32	3,19	3,18	2,93	2,82	3,53	3,34	2,78	3,11	2,91	3,44	2,83	2,93	2,90
2,80	3,15	2,78	2,97	3,44	2,61	3,20	2,58	3,17	3,07	2,60	3,02	3,12	3,12	3,31
3,14	2,91	2,81	2,83	3,32	3,05	3,12	3,20	3,03	3,18	3,22	2,54	2,64	2,90	3,18
2,85	2,52	2,74	2,77	3,17	2,74	2,92	2,66	2,82	3,07	3,36	2,63	3,21	2,98	2,78
3,33	2,76	2,24	2,90	3,05	2,60	3,03	3,34	3,34	2,95	2,71	2,82	2,79	2,82	3,15

Варіант 15														
2,77	2,97	3,34	2,92	3,09	2,43	2,62	2,99	2,81	3,36	3,00	2,84	2,46	2,82	3,17
3,13	3,45	2,98	2,78	3,34	3,30	3,02	2,63	2,93	3,44	2,70	2,96	3,47	2,88	3,00
3,07	3,54	3,04	3,38	2,89	2,90	2,65	3,02	2,63	2,83	2,82	3,18	2,83	3,10	2,87
2,44	3,40	2,87	3,33	3,27	2,76	3,41	3,22	3,03	3,53	3,31	2,75	3,30	3,52	2,62
3,05	3,25	2,97	3,22	2,23	3,24	2,99	2,77	3,22	3,35	3,51	2,86	3,83	3,05	2,63
3,24	3,09	2,70	2,99	2,79	2,72	3,29	2,99	2,78	2,94	3,08	3,18	2,98	3,07	2,73
3,15	3,15	3,02	3,22	2,84	3,08	3,02	2,83	2,76	2,83	3,00	2,81	3,44	2,47	2,86
2,65	3,29	3,26	2,83	3,60	2,83	3,49	3,43	3,05	3,19	2,93	3,08	2,86	2,79	2,83
3,50	3,10	3,34	2,97	3,11	2,94	3,56	2,53	2,73	3,05	2,79	3,07	2,58	2,91	2,73
3,16	3,19	2,88	3,00	3,18	3,27	3,03	3,24	2,89	2,44	2,84	2,45	2,96	2,72	2,97

Варіант 16														
2,96	2,27	2,84	2,60	2,89	2,98	3,00	3,29	3,35	3,06	3,15	3,31	3,38	2,59	3,18
2,74	3,18	3,74	2,73	2,85	2,98	2,67	2,62	3,10	2,70	3,66	3,36	2,97	3,17	2,58
3,67	2,82	3,09	2,79	3,48	2,73	2,69	2,87	3,01	2,17	3,10	2,88	3,37	3,01	3,32
2,91	3,29	3,21	2,39	3,61	2,99	3,15	3,22	3,26	3,28	2,90	3,03	3,42	3,19	2,53
2,94	2,68	3,24	3,01	2,88	3,50	3,04	3,20	2,46	2,64	3,43	3,49	3,40	2,89	2,51
3,04	2,93	3,10	3,21	3,41	2,76	2,76	2,75	3,19	3,12	3,12	2,55	3,34	2,72	2,77
2,83	2,73	3,28	2,97	2,61	2,33	3,23	2,59	3,01	2,81	3,39	2,90	3,05	3,04	2,47
3,08	2,96	3,10	3,40	2,88	2,94	3,05	2,49	2,99	3,23	2,96	2,68	3,18	2,53	3,21
3,26	2,60	3,18	2,96	2,68	3,14	3,00	2,88	3,24	3,07	3,09	3,05	3,68	3,05	2,49
3,53	3,30	3,15	2,91	2,60	2,63	3,45	2,48	3,02	2,49	3,11	3,21	3,07	2,79	2,81



## Продовження додатка А

Варіант 17														
2,63	3,42	2,87	2,92	3,05	2,63	3,24	2,90	3,19	2,87	3,52	3,13	2,98	3,03	3,33
2,78	2,94	3,16	2,88	2,81	3,28	2,44	2,42	2,40	3,03	3,03	3,04	3,12	3,01	2,62
3,17	2,64	3,73	2,76	3,04	3,42	2,72	2,93	3,46	3,45	2,90	2,90	2,85	2,48	2,98
3,34	3,23	2,99	3,20	2,82	2,43	3,85	3,16	2,91	3,06	2,74	3,39	2,78	3,55	2,71
2,91	3,09	2,91	2,64	2,84	2,74	3,17	2,91	3,10	3,27	3,34	2,97	3,61	2,66	2,74
2,91	3,09	2,79	3,40	3,69	2,36	3,41	3,14	2,68	3,15	3,11	3,37	3,26	2,66	3,15
2,82	2,49	2,93	2,71	2,91	3,14	2,06	3,05	2,95	3,48	3,59	2,74	3,17	2,69	2,94
3,06	2,89	2,63	3,01	3,17	2,93	3,08	3,14	2,84	2,91	2,90	2,94	2,45	3,64	3,37
2,64	2,97	2,95	3,05	3,05	3,26	2,87	3,52	2,90	2,80	3,00	3,04	3,00	2,85	2,97
3,19	2,67	2,89	3,01	3,14	3,04	2,98	3,32	2,35	2,83	3,21	2,93	3,30	2,85	3,03

Варіант 18														
3,73	3,60	3,38	2,98	3,25	2,70	3,79	3,22	2,23	2,91	2,51	3,31	2,55	2,71	3,02
2,55	2,92	3,41	2,42	3,42	2,83	3,09	2,20	3,23	2,16	3,44	3,06	2,86	2,82	2,57
2,10	2,81	2,70	2,57	3,19	3,58	2,49	2,73	2,65	3,25	2,88	3,54	3,16	3,13	3,38
3,50	3,01	2,89	2,27	3,50	2,90	3,05	3,44	3,23	3,13	3,29	2,79	2,40	3,19	2,90
3,02	3,08	3,36	2,78	2,82	2,99	3,15	2,63	3,28	3,00	2,85	2,93	3,49	2,82	2,35
2,99	3,75	3,33	3,55	2,88	2,76	2,64	2,74	3,12	3,20	2,83	2,61	3,79	2,17	2,80
3,05	2,58	3,17	3,44	2,37	2,80	3,28	3,25	2,86	3,32	2,81	3,52	2,80	3,06	3,24
3,14	3,29	2,89	2,07	3,01	3,43	2,92	3,20	3,22	3,52	3,24	2,91	2,27	2,63	3,54
3,50	3,44	3,07	3,12	3,66	3,24	3,13	3,26	3,29	2,96	2,31	3,67	3,49	2,28	3,30
3,23	2,94	2,91	2,78	2,85	3,54	3,34	3,07	2,61	2,38	3,65	3,24	3,41	2,96	2,36

Варіант 19														
2,80	3,34	2,77	2,74	3,23	2,89	2,10	3,29	2,84	3,77	2,85	2,91	3,51	3,26	3,32
3,29	3,54	3,05	2,98	2,53	2,82	2,85	2,95	3,11	3,25	3,14	3,51	3,13	3,11	3,62
2,56	3,09	3,11	3,18	3,19	2,68	2,34	3,12	3,29	2,79	3,09	2,72	3,56	3,11	3,25
2,49	2,69	3,35	2,73	3,32	3,78	2,79	3,00	3,30	2,71	2,33	2,77	2,92	2,99	3,66
2,73	2,28	2,91	3,27	3,18	3,47	2,75	3,27	3,20	2,99	2,82	2,93	2,69	3,33	3,01
3,56	2,35	2,18	3,61	2,46	2,06	2,03	3,32	2,90	2,93	2,99	3,22	2,60	2,85	3,15
3,22	2,83	2,10	2,99	3,60	2,90	2,99	3,01	3,07	2,90	3,80	3,31	3,10	2,92	3,24
3,18	3,21	3,46	3,19	3,51	2,48	2,61	3,55	2,40	2,80	2,86	3,01	3,14	2,48	3,11
3,07	3,42	2,99	2,65	3,61	2,94	3,04	3,18	3,34	3,79	2,93	3,98	2,95	2,87	2,93
2,76	3,13	3,47	2,56	3,60	2,17	3,68	3,29	3,41	2,78	2,80	2,64	2,66	2,83	3,32

Варіант 20														
3,28	2,27	3,43	3,34	3,11	3,12	2,87	3,74	2,83	2,50	3,45	3,03	2,33	2,91	2,65
2,89	2,31	2,84	3,17	3,42	3,45	3,59	2,51	3,11	2,86	2,45	2,95	3,66	2,42	3,12
3,20	2,76	3,22	2,88	2,75	3,71	2,78	2,63	3,08	3,39	2,97	2,87	2,50	3,10	2,89
3,28	2,89	2,55	3,23	2,77	3,36	3,81	2,69	3,43	2,99	2,98	2,36	2,94	3,68	2,96
2,54	2,61	2,92	3,04	3,12	2,93	2,61	2,52	2,79	3,19	3,03	2,68	2,65	3,08	2,89
2,43	2,99	3,11	2,88	3,45	3,30	3,35	2,49	3,04	2,68	3,51	3,62	3,30	2,62	3,28
3,75	3,51	3,42	2,76	2,78	3,37	3,36	3,63	3,41	3,78	3,95	2,80	2,73	2,82	3,08
2,75	3,04	3,00	2,63	2,78	2,62	2,40	2,51	2,58	2,97	2,73	3,01	2,64	2,79	3,26
2,82	3,47	3,57	3,71	2,64	3,15	3,19	3,35	2,75	2,98	2,37	3,09	2,26	2,65	2,58
2,61	3,45	2,26	2,53	2,82	3,43	3,09	2,90	3,80	3,27	3,65	3,60	3,26	2,09	3,62

## Продовження додатка А

Варіант 21														
2,91	2,87	3,37	2,70	3,53	3,15	3,40	2,99	2,15	2,57	2,89	3,38	3,07	2,84	2,91
2,75	2,98	2,85	2,97	2,41	3,37	2,69	2,97	3,25	2,94	2,85	3,58	2,57	2,37	3,44
2,32	2,44	2,38	2,93	3,47	2,98	3,24	2,24	2,92	3,48	2,86	3,04	3,77	3,22	2,72
2,64	3,51	2,70	2,72	3,13	2,04	2,02	2,75	3,00	3,25	2,86	2,71	3,14	2,64	2,93
2,90	2,86	3,29	3,52	2,79	3,44	3,51	3,51	2,70	2,57	2,78	3,01	3,71	2,76	3,40
3,71	2,51	2,49	3,66	3,29	3,41	3,06	3,06	2,67	3,08	3,36	2,29	3,12	3,04	3,48
3,24	3,14	2,76	3,53	2,61	3,23	3,36	3,19	2,70	3,48	3,10	2,56	2,59	2,79	3,51
2,92	2,57	3,64	2,85	2,78	2,96	2,94	3,04	2,23	3,22	3,16	3,56	3,77	3,27	2,82
3,91	3,87	2,59	3,20	2,78	3,05	3,08	3,60	2,86	3,39	3,43	2,91	2,86	2,99	3,54
3,22	3,05	2,33	2,50	3,02	2,14	3,53	3,00	2,82	3,22	2,66	2,93	2,71	2,99	3,42

Варіант 22														
3,00	2,77	2,93	3,11	2,29	3,51	2,94	3,41	3,10	3,01	2,52	3,23	3,32	2,57	3,56
2,66	2,44	2,69	3,94	2,99	2,77	3,05	2,78	2,71	2,99	3,36	2,75	2,73	2,99	3,30
3,76	2,72	2,67	2,97	3,69	2,79	3,13	3,26	3,25	3,43	3,06	2,67	2,32	3,13	3,95
2,89	2,80	2,39	2,89	2,41	3,38	3,30	2,98	3,73	2,76	3,15	2,52	2,54	3,23	2,04
2,59	3,74	3,08	2,47	2,30	2,61	3,01	3,72	2,72	2,86	2,91	3,08	2,57	3,37	3,07
2,67	3,32	3,05	2,59	2,96	2,49	2,78	2,57	3,25	3,55	2,65	3,29	3,23	2,80	2,77
2,65	2,60	2,14	3,62	3,34	2,66	2,26	2,90	2,87	3,09	3,06	3,11	2,71	2,79	3,22
2,73	2,77	3,05	3,05	3,06	2,93	1,97	3,23	3,39	3,10	2,85	2,86	3,42	2,37	2,96
3,83	3,25	3,02	3,21	3,24	2,95	3,36	3,30	2,98	3,44	3,67	3,31	2,14	2,80	2,66
2,94	2,23	2,73	3,01	3,09	3,52	3,31	3,02	3,44	3,52	2,65	3,38	2,49	2,92	3,64

Варіант 23														
3,19	2,74	3,61	2,77	3,54	3,07	3,09	2,53	2,72	3,19	4,04	3,03	3,83	3,18	3,18
2,34	3,16	2,74	2,78	2,97	2,60	2,77	3,54	3,41	3,25	3,35	2,95	2,56	2,61	2,98
2,92	3,30	2,16	2,56	2,13	3,34	3,00	2,98	3,28	3,56	3,42	2,32	3,45	3,26	3,73
2,70	2,95	2,53	3,40	2,99	3,27	2,67	2,74	2,89	3,50	2,96	2,43	2,51	3,94	2,72
3,18	3,12	2,87	3,61	2,88	2,43	3,40	2,55	3,41	2,13	2,61	3,23	2,68	2,70	2,41
3,33	3,37	3,06	2,68	4,16	2,99	3,28	2,92	3,41	3,42	3,47	3,01	2,76	3,36	2,91
3,27	3,12	3,10	2,91	2,77	3,37	2,94	2,75	2,62	2,82	2,37	3,32	2,70	2,75	3,28
3,13	2,51	3,26	2,37	2,27	3,15	2,44	3,13	2,42	2,91	2,79	2,25	2,89	2,47	2,80
2,43	3,76	2,94	3,37	2,77	2,74	2,62	2,18	2,75	3,11	2,58	2,93	2,67	2,97	3,13
2,52	3,22	2,41	2,96	2,63	3,11	2,72	3,17	3,77	3,01	2,81	3,24	3,23	2,83	3,56

Варіант 24														
2,82	2,54	2,51	2,62	4,46	2,15	2,26	2,66	2,91	2,14	2,38	3,01	3,06	3,63	2,76
3,79	4,25	3,23	2,24	3,62	1,87	3,56	3,20	2,61	1,77	2,74	2,52	2,38	2,33	3,39
3,04	3,06	2,91	3,62	2,65	3,25	3,88	3,05	3,70	3,07	2,11	3,80	2,57	3,65	2,46
3,98	3,62	2,59	3,31	3,22	2,22	3,02	2,51	2,62	2,74	3,05	2,43	3,31	3,04	2,31
3,95	3,40	2,50	3,89	3,43	3,52	2,47	2,94	2,74	2,27	2,83	2,05	2,24	2,27	2,44
3,35	3,30	2,15	2,67	2,46	2,30	3,02	3,39	2,99	3,08	2,49	3,46	3,06	3,03	2,18
2,75	2,79	3,51	3,22	2,64	3,79	2,89	2,72	2,48	3,68	3,53	1,79	3,14	3,08	2,81
2,05	2,49	2,61	3,08	3,62	3,40	2,38	3,22	3,12	2,74	3,51	2,59	2,66	2,86	2,12
2,56	2,87	3,15	2,33	3,00	3,85	2,96	3,24	2,78	2,73	2,67	2,48	2,76	2,62	3,13
2,68	2,30	3,64	2,23	2,93	3,29	3,41	2,32	2,86	2,08	4,54	1,77	2,60	3,03	2,65

## Продовження додатка А

Варіант 25														
1,95	3,24	2,53	3,36	2,73	3,42	2,93	2,29	2,47	3,25	2,60	4,05	2,54	3,35	2,92
3,26	3,81	2,33	3,24	3,54	3,65	2,81	3,93	4,00	3,42	3,40	2,87	3,26	3,48	2,24
2,91	2,94	2,72	3,42	2,43	3,16	2,99	2,58	2,29	2,03	2,66	3,32	2,36	2,18	2,60
3,27	3,01	2,21	3,17	3,04	3,10	2,24	2,75	3,24	3,01	2,40	2,20	2,50	3,59	2,79
2,88	3,94	3,22	3,05	3,17	2,66	2,26	2,77	2,93	2,79	3,08	3,09	2,53	3,95	2,55
3,11	2,84	3,25	3,54	2,46	2,22	3,30	2,40	2,25	3,04	3,24	4,02	2,61	2,16	2,66
2,75	3,13	3,47	2,20	2,46	3,46	3,31	3,46	2,03	2,69	3,56	3,07	2,81	3,45	3,09
2,14	2,68	2,86	2,26	2,78	2,50	4,03	3,45	3,13	3,13	3,08	3,51	2,79	3,46	3,62
2,81	3,38	3,34	2,78	2,73	3,51	3,14	3,18	2,63	3,31	2,73	3,42	2,87	2,90	3,47
3,62	2,83	3,38	3,73	3,41	3,37	1,88	2,89	2,90	3,36	3,51	2,80	2,71	3,16	2,40

Варіант 26														
3,34	3,45	3,15	1,65	3,36	2,24	4,18	2,89	1,75	2,70	3,13	3,23	3,36	2,45	3,37
3,29	3,06	2,60	2,26	3,69	2,72	3,27	3,66	3,04	3,72	3,08	3,46	2,96	3,90	2,65
2,50	2,57	3,65	3,08	2,66	3,98	2,32	2,01	2,82	3,32	2,79	3,04	3,32	2,20	2,42
2,79	2,55	3,24	2,59	2,89	3,37	4,55	3,65	2,94	3,14	3,25	3,48	2,07	3,24	3,46
3,43	2,39	3,02	2,80	2,39	3,53	2,87	2,88	2,71	2,58	1,63	2,82	3,27	3,18	3,69
3,73	3,42	2,95	3,41	2,75	2,55	2,99	2,16	3,47	3,01	2,42	3,30	3,02	2,67	2,87
2,70	2,52	3,40	3,45	3,23	3,58	2,57	2,78	2,75	3,33	3,54	2,47	3,13	3,37	2,18
3,64	2,75	3,32	2,86	2,91	2,96	3,31	2,44	2,89	1,64	2,95	2,30	3,71	3,64	2,85
3,80	2,98	3,35	3,64	2,30	2,82	2,62	2,93	3,18	2,84	3,82	2,84	2,80	2,66	2,32
2,98	2,52	2,90	3,49	2,47	2,73	2,68	1,69	3,44	3,27	3,11	3,79	3,49	3,03	3,81

Варіант 27														
2,67	3,24	3,36	2,90	3,18	3,32	3,63	2,49	3,19	3,33	2,22	3,21	3,57	2,40	2,49
4,16	2,69	2,15	3,30	2,47	2,41	2,68	3,53	2,26	3,10	3,12	2,53	3,13	3,14	4,08
3,19	3,71	2,38	3,19	3,85	3,12	2,69	3,06	2,90	1,97	2,44	3,30	3,20	3,38	3,00
3,03	3,12	2,47	2,24	2,87	3,51	2,35	2,52	2,95	2,76	3,14	2,20	2,36	3,23	2,96
2,16	2,74	2,78	3,93	2,77	3,20	2,78	3,16	2,89	2,35	3,10	3,26	2,38	2,32	2,11
3,87	3,12	2,72	2,68	3,59	2,97	2,66	2,66	4,04	1,31	3,27	2,93	2,84	2,98	2,66
3,36	3,10	4,38	2,95	2,81	3,45	2,85	2,76	3,14	3,50	2,77	3,20	3,24	2,86	4,51
2,90	3,46	2,66	2,92	3,46	2,67	4,02	3,89	3,50	2,74	2,54	3,78	2,65	2,53	3,34
3,45	3,52	1,92	3,05	3,27	2,23	2,77	2,28	3,61	2,89	2,94	3,15	3,33	2,62	2,81
3,27	3,31	2,54	3,74	2,77	2,41	3,26	3,60	3,25	3,50	2,91	3,25	3,34	3,44	2,60

Варіант 28														
2,07	2,65	2,60	2,94	2,91	1,81	2,85	2,56	3,66	3,42	3,05	3,57	2,67	2,61	3,08
2,59	2,81	2,99	2,80	2,73	2,95	3,18	3,58	3,12	3,46	2,79	3,28	2,87	3,20	2,45
2,78	3,10	3,54	3,28	2,93	3,42	3,34	2,88	3,11	2,95	1,99	3,87	3,18	3,81	2,83
2,88	3,01	2,62	3,75	3,51	2,48	3,49	2,10	2,90	2,43	3,04	3,75	2,65	3,25	2,89
3,08	2,88	3,30	2,65	3,44	2,71	2,44	2,45	3,21	2,75	2,55	2,90	3,25	2,63	2,99
3,61	2,43	2,95	3,63	3,71	3,11	2,35	2,33	2,30	3,68	2,93	2,97	4,02	2,98	3,31
2,90	3,47	3,39	2,61	3,51	2,27	2,27	3,94	3,14	3,04	2,00	2,93	3,18	2,90	2,94
2,69	3,49	2,97	2,96	2,84	2,43	3,35	2,42	2,49	2,37	3,68	3,19	3,27	3,19	3,55
2,64	3,28	2,74	2,61	3,64	3,65	2,40	3,45	3,54	2,49	3,03	3,20	3,23	3,42	2,49
2,97	3,07	3,57	2,67	1,88	3,42	3,03	2,91	2,56	2,65	3,44	2,60	4,11	2,64	2,91

## Продовження додатка А

Варіант 29														
2,09	2,65	3,23	3,06	2,26	2,80	3,32	2,00	2,47	2,68	2,75	3,35	3,59	1,91	2,90
2,72	3,49	2,59	2,13	2,25	3,03	3,36	2,82	2,54	3,08	1,82	3,32	3,20	3,51	3,60
2,52	2,37	2,68	2,30	2,76	3,64	1,97	2,06	2,93	2,65	3,23	2,98	3,38	3,01	2,84
3,18	2,49	3,33	3,67	3,28	3,63	2,24	2,57	2,39	3,65	2,35	2,93	2,64	2,43	2,77
2,60	2,65	2,33	3,13	2,95	3,52	3,22	3,04	3,35	3,87	3,48	3,12	3,67	3,83	3,45
3,48	2,28	3,00	3,03	3,25	3,03	3,52	3,56	3,04	3,80	2,99	3,41	3,47	2,46	4,03
3,47	3,15	3,37	3,25	2,08	3,20	3,41	2,79	3,12	3,74	2,92	2,74	3,46	2,39	2,80
2,24	3,46	3,76	2,89	2,89	2,49	2,48	3,08	3,82	2,92	3,65	2,72	3,14	2,61	3,89
3,18	2,97	2,44	2,83	3,83	3,42	3,26	3,08	2,54	3,12	2,95	3,26	2,68	3,17	2,87
2,97	2,61	3,71	3,40	2,35	2,19	2,84	3,39	3,51	2,81	3,18	3,21	3,07	3,31	2,35

Варіант 30														
3,95	3,96	4,01	3,95	3,82	3,73	3,90	4,11	4,06	3,98	3,88	4,13	3,93	3,92	4,10
3,93	4,02	3,99	3,94	3,94	3,89	4,00	3,88	3,99	3,92	3,99	3,99	3,89	3,98	4,16
4,14	3,97	4,04	3,96	3,91	4,06	3,88	3,99	4,07	4,07	3,97	4,09	3,99	3,93	4,09
3,97	3,95	4,16	4,21	3,96	3,71	4,00	3,79	4,19	4,06	3,95	4,03	3,97	4,17	3,95
4,08	4,04	4,11	4,11	4,02	3,91	3,95	3,97	3,93	3,91	3,97	3,84	3,87	3,85	3,84
3,94	4,13	3,98	4,03	4,11	4,08	4,00	4,02	4,17	3,88	3,94	3,98	4,03	3,72	3,92
3,99	3,92	3,86	3,78	3,91	3,87	3,99	4,03	4,13	3,89	3,86	3,99	4,01	4,12	3,96
3,99	4,02	4,07	4,16	3,85	4,15	3,97	4,14	3,89	3,97	3,85	3,86	4,15	4,04	3,91
3,90	4,04	4,04	4,10	4,04	4,08	3,75	4,03	3,94	4,10	3,94	4,13	4,08	3,93	3,88
4,01	3,94	3,88	3,94	3,91	3,78	3,98	3,91	3,84	4,18	3,95	3,85	4,14	4,02	3,92

Варіант 31														
3,93	4,11	4,07	3,91	4,03	4,00	3,90	4,04	3,93	4,11	4,18	3,84	3,89	3,97	3,79
3,93	4,09	3,92	4,10	4,03	3,90	3,96	3,88	3,97	4,10	4,13	3,82	4,07	3,97	3,84
3,87	4,05	3,86	4,02	4,02	4,05	4,06	4,20	4,04	4,07	3,94	4,00	4,00	4,04	3,98
3,93	3,88	3,99	4,04	4,03	3,95	4,05	4,00	4,12	3,97	4,03	4,14	4,12	4,24	4,15
4,02	3,96	4,01	3,85	3,92	3,95	3,97	4,04	4,02	3,82	3,98	4,05	3,99	3,80	3,92
4,10	4,00	4,00	3,86	3,92	3,92	4,06	4,08	3,93	3,93	4,00	3,95	4,14	4,00	4,03
4,14	3,80	3,81	3,98	4,13	4,11	3,83	4,08	4,09	4,10	4,02	4,05	4,10	3,90	3,98
4,01	4,02	4,03	3,96	3,89	4,03	4,01	4,14	4,00	4,10	4,07	4,00	3,88	3,91	3,92
4,11	4,05	4,14	4,00	3,94	4,02	4,14	3,93	3,97	3,93	4,11	3,92	3,96	4,09	4,20
4,01	3,90	4,03	3,90	4,11	4,26	3,98	3,88	3,96	4,10	3,95	4,01	4,07	4,11	3,98

Варіант 32														
4,07	3,96	3,95	4,08	3,92	3,87	4,00	4,17	3,84	4,01	3,94	3,89	4,01	3,90	4,04
3,94	3,90	4,18	3,96	3,87	3,88	3,96	3,99	3,99	4,02	3,97	3,79	4,22	3,91	3,93
4,05	3,99	4,10	4,16	4,13	4,12	3,88	3,90	4,11	3,93	4,13	4,05	4,05	3,85	4,00
3,95	4,05	4,11	3,88	3,91	3,96	4,02	3,84	3,87	4,06	3,91	3,95	4,04	3,92	3,99
4,19	4,05	4,03	4,11	4,03	3,93	3,94	3,97	4,04	4,09	4,05	3,91	4,00	3,95	3,90
4,04	4,07	4,15	3,89	3,89	3,95	3,91	3,99	4,08	4,18	3,84	4,07	3,83	3,96	3,98
3,99	3,78	4,06	3,94	4,04	3,94	4,04	4,15	4,20	3,84	4,08	4,04	4,02	3,89	4,05
3,92	4,09	3,83	4,14	4,12	4,08	4,07	3,90	3,96	3,96	3,95	4,02	3,97	3,91	3,78
3,96	4,07	4,10	3,98	3,91	3,99	3,90	4,08	4,13	3,94	3,98	3,71	4,00	3,95	4,03
4,19	4,00	4,05	4,01	4,03	4,18	3,85	4,10	3,97	3,94	3,98	3,97	3,93	3,94	3,97

## Продовження додатка А

Варіант 33														
4,09	4,03	4,05	3,93	4,04	3,99	4,05	3,90	3,89	4,04	4,02	4,09	3,81	4,00	4,02
4,03	3,78	4,00	3,83	4,04	3,97	3,85	3,92	3,84	4,06	3,99	3,87	3,96	4,11	4,03
4,04	3,92	4,01	3,89	4,12	3,95	4,02	4,01	3,88	3,87	4,01	4,01	3,99	4,00	3,87
4,10	4,02	4,06	3,97	3,92	3,84	3,99	3,97	3,88	4,14	3,99	4,05	3,91	3,98	4,00
3,99	3,93	4,14	4,14	4,06	4,17	4,09	4,03	4,03	3,85	3,90	4,10	4,08	4,09	4,05
4,07	3,97	4,01	3,80	4,06	4,09	4,15	4,05	4,20	4,10	3,82	4,15	3,81	3,88	4,04
3,98	4,01	4,01	4,05	4,02	4,02	3,85	4,06	4,03	3,98	3,98	3,99	3,90	4,10	3,98
4,18	3,89	4,00	3,91	4,04	4,18	4,02	3,95	3,89	4,14	4,07	4,07	4,07	3,84	3,88
4,05	3,99	4,07	4,07	4,16	4,18	3,99	3,96	3,98	4,06	3,87	3,78	3,97	4,15	3,89
3,95	3,91	4,08	3,82	4,20	4,08	3,97	3,94	4,04	4,14	3,95	4,12	3,81	4,08	3,93

Варіант 34														
3,93	4,12	4,06	4,05	3,94	4,10	4,05	3,92	4,04	3,87	4,04	3,97	4,09	3,85	3,89
4,12	4,06	3,97	3,99	3,90	3,94	4,16	4,09	4,12	3,99	4,03	3,97	3,92	3,98	4,11
4,12	4,01	4,10	4,02	4,00	3,92	4,00	4,18	3,88	3,87	3,98	4,13	3,84	3,79	4,00
4,08	4,16	4,10	4,03	4,05	4,09	4,02	4,04	4,08	3,93	3,98	3,92	4,07	3,94	4,00
4,03	3,97	4,00	4,10	3,95	3,98	4,08	3,80	3,85	3,93	4,04	4,14	4,01	3,96	3,98
4,03	3,99	3,87	4,05	3,89	3,97	4,10	3,94	3,76	4,03	3,96	4,02	4,05	3,94	3,88
4,15	4,09	4,17	3,99	4,02	4,19	4,09	4,00	4,09	4,20	3,99	4,05	4,15	3,91	4,02
4,05	4,05	4,07	4,17	3,92	3,99	4,10	4,01	3,80	3,82	3,91	4,01	4,00	4,03	4,03
3,95	4,15	3,89	3,99	4,09	4,07	3,97	4,10	4,12	3,89	3,94	3,90	3,91	4,12	3,88
3,90	3,82	3,79	4,06	4,13	4,04	3,94	3,96	4,01	4,03	4,06	4,04	4,07	3,88	4,20

Варіант 35														
3,99	4,13	3,94	4,08	3,97	3,80	3,90	4,02	4,06	3,93	3,84	3,93	3,93	4,02	3,91
3,85	4,06	4,00	4,01	3,91	4,01	4,10	4,09	4,11	3,97	4,04	4,04	3,99	3,90	4,04
4,03	4,07	3,98	4,23	4,02	4,07	3,99	3,93	4,00	3,92	3,99	3,96	4,04	3,94	3,96
4,05	4,01	4,05	3,97	3,81	3,98	3,98	4,10	3,98	4,13	3,85	3,91	3,98	4,04	4,18
3,89	4,03	4,06	4,20	3,91	4,15	3,89	4,23	4,24	3,87	3,99	3,89	3,95	4,10	4,03
4,01	3,92	3,99	3,89	3,91	4,02	3,94	3,84	4,11	4,02	3,88	4,16	3,95	4,00	3,93
4,02	4,13	3,92	3,92	3,89	3,79	3,98	3,98	3,84	4,14	4,23	4,12	3,96	4,02	3,95
3,86	4,01	4,04	3,92	4,04	4,06	4,03	4,20	4,07	4,09	3,91	4,07	3,88	4,08	4,01
4,21	4,10	3,89	4,04	4,09	3,93	4,00	4,04	3,98	3,92	3,98	3,92	4,05	3,98	4,02
3,91	3,89	4,03	4,07	3,83	4,05	4,00	3,91	4,01	4,12	4,02	4,03	3,97	4,07	4,10

Варіант 36														
3,66	4,04	4,03	3,97	4,10	3,67	4,31	4,17	4,27	3,86	4,35	4,10	3,91	4,04	3,89
4,20	3,98	3,87	3,87	3,72	4,01	4,19	4,04	4,10	3,96	3,85	3,75	3,60	4,37	3,90
4,15	4,06	3,79	4,58	3,78	3,72	3,77	4,33	3,79	4,24	4,05	4,02	3,93	3,46	4,18
4,28	4,13	4,22	4,30	4,16	4,36	3,98	3,77	3,91	3,76	4,18	3,93	3,98	3,67	4,07
4,12	4,20	4,03	4,09	4,30	4,03	3,81	4,29	4,01	4,12	3,94	3,73	4,20	4,31	3,77
4,04	3,81	3,45	3,85	3,87	4,20	3,98	3,73	3,67	3,90	3,76	3,94	3,68	4,07	3,83
4,05	3,76	4,45	4,23	3,99	3,55	4,39	4,21	4,11	3,89	3,83	3,83	3,97	4,04	4,33
3,92	4,49	3,84	3,82	3,94	3,85	4,14	3,87	3,93	4,17	3,78	4,00	3,93	4,01	4,01
4,18	4,40	3,91	3,88	3,74	4,18	4,02	4,23	3,84	4,12	3,89	3,71	4,02	4,26	4,06
3,78	3,83	3,86	3,89	3,87	4,01	4,15	3,91	4,03	4,11	4,19	3,88	4,31	4,28	4,02

## Продовження додатка А

Варіант 37														
4,34	4,16	3,67	3,70	4,04	3,81	4,01	3,85	4,32	3,93	4,27	4,15	3,74	4,16	4,38
3,82	4,04	3,94	4,30	3,92	3,96	3,72	4,16	4,09	4,05	3,94	4,33	3,98	3,87	3,87
4,13	4,44	4,15	3,73	3,73	3,92	4,04	4,18	3,86	3,65	4,30	4,06	3,87	4,10	3,66
3,83	3,72	3,90	3,88	3,92	3,95	4,10	4,10	3,79	4,29	3,75	4,07	4,48	4,12	4,09
3,93	4,05	4,15	3,98	4,03	3,92	3,96	3,86	3,72	4,16	3,87	3,97	4,15	4,21	4,05
3,97	4,26	3,72	4,03	3,90	4,00	3,93	4,17	3,80	3,91	3,89	4,00	3,73	4,15	4,05
3,88	4,13	4,26	3,85	4,15	3,85	3,78	4,14	3,76	4,13	3,87	3,97	4,27	4,02	3,87
3,99	3,80	3,97	3,93	4,03	4,12	4,02	3,79	3,56	3,96	4,23	4,00	4,01	3,68	3,84
4,11	4,03	4,01	4,09	3,87	4,08	3,92	4,23	3,81	4,18	4,34	3,92	3,90	4,00	4,43
4,19	3,87	3,79	4,12	4,09	3,87	4,17	3,97	4,07	4,25	3,81	4,12	3,98	3,96	4,15

Варіант 38														
3,73	3,87	3,94	3,84	4,12	3,77	3,95	4,33	3,67	4,15	3,71	4,25	3,70	3,83	3,80
4,26	4,17	4,28	4,14	3,81	4,02	4,14	3,69	4,13	4,00	3,85	3,99	4,09	3,86	4,06
4,00	4,12	3,95	4,02	4,05	4,08	4,01	3,58	3,70	4,20	4,18	4,18	4,29	4,34	3,82
4,07	3,97	3,94	4,28	4,10	3,68	3,85	4,49	4,10	4,18	4,12	3,81	3,94	4,40	3,99
3,98	3,86	4,11	3,71	4,15	3,90	3,63	3,93	4,06	4,31	3,93	4,10	3,87	4,14	3,74
3,85	3,72	3,83	4,21	3,84	3,76	3,63	3,90	4,52	3,73	4,20	4,34	3,93	4,18	3,96
3,89	3,72	3,66	3,58	3,89	4,13	4,12	4,10	4,29	4,01	3,89	4,16	4,03	4,22	3,94
3,82	3,86	3,99	4,00	3,71	3,93	3,77	4,02	4,10	4,39	3,81	4,15	4,01	3,78	4,36
3,74	3,91	3,85	4,06	4,12	4,43	3,94	3,77	3,66	4,22	4,21	3,92	3,90	3,74	4,20
3,96	3,98	3,62	3,46	4,15	3,65	4,32	4,12	3,92	3,85	4,08	4,15	3,93	3,94	3,95

Варіант 39														
4,49	4,02	4,06	4,17	4,08	4,04	3,56	4,00	4,27	3,63	3,78	4,07	4,21	4,04	3,88
3,64	4,25	3,93	3,59	3,95	3,72	3,93	3,87	3,85	3,79	4,29	3,86	3,79	4,19	4,27
4,10	4,21	3,87	4,30	3,96	3,96	4,19	4,03	3,97	3,89	4,08	3,51	4,27	4,04	4,09
3,99	4,23	4,06	3,97	3,92	3,77	4,00	3,87	4,14	4,06	3,71	4,13	3,89	4,03	4,22
3,70	3,83	4,04	4,00	4,13	4,00	3,83	4,28	3,97	4,05	3,95	4,11	3,95	4,22	3,94
3,74	4,03	4,17	4,15	3,61	3,96	4,13	4,13	3,78	4,08	3,97	4,03	3,89	3,74	3,91
3,98	4,18	3,69	3,81	4,15	3,71	4,06	4,13	4,07	4,11	3,82	3,69	3,70	3,85	3,90
3,75	3,98	3,95	3,86	4,37	3,85	3,68	3,83	3,97	3,66	3,88	3,97	3,82	3,77	3,99
4,03	4,15	4,11	3,86	4,14	4,02	4,04	3,94	3,87	3,87	4,29	4,07	4,14	3,75	3,83
4,11	3,92	4,11	3,79	3,90	4,35	3,79	3,72	3,88	3,97	3,83	4,17	3,70	3,93	4,30

Варіант 40														
4,28	3,81	3,79	4,02	4,21	4,06	4,07	4,06	3,69	3,90	4,14	4,05	3,88	4,16	4,34
3,84	4,33	3,90	4,02	4,29	4,17	3,96	4,32	4,03	4,16	3,99	4,19	4,32	4,05	4,05
4,17	4,40	3,97	4,16	4,02	4,11	4,28	4,19	3,68	3,91	3,72	4,17	3,90	4,24	4,05
3,76	3,42	4,35	4,00	3,61	3,99	3,89	3,73	3,95	4,16	4,50	3,98	3,84	3,87	3,83
3,90	4,31	3,88	4,12	4,03	3,83	3,93	3,83	4,12	3,84	4,36	3,99	3,93	4,18	4,32
4,26	3,99	3,90	3,56	4,29	3,65	4,04	4,23	3,92	4,06	3,86	4,07	4,19	3,97	4,00
4,04	3,96	3,92	4,11	4,06	3,67	3,66	4,03	3,91	3,96	4,34	3,81	3,91	3,89	3,71
4,10	3,82	4,31	3,70	4,15	3,58	3,85	3,87	4,00	3,75	3,77	3,97	4,29	3,86	3,90
3,74	3,89	3,87	3,71	3,92	4,22	3,92	3,84	4,27	3,95	3,96	3,92	3,94	4,11	3,73
3,82	4,06	3,95	3,99	3,97	4,19	3,73	4,08	3,83	3,87	4,28	4,14	4,04	4,05	4,05

## Продовження додатка А

Варіант 41														
3,72	4,04	4,07	4,30	3,78	3,69	3,89	4,06	3,85	4,03	4,05	4,19	4,09	3,51	4,30
3,93	3,83	3,77	3,78	3,93	3,83	4,06	4,04	3,83	4,04	4,24	4,03	4,28	4,20	4,13
3,70	3,74	4,06	4,00	3,98	4,03	3,76	3,69	3,84	4,23	4,25	4,05	4,01	3,76	4,29
3,92	4,44	3,87	3,80	4,14	3,88	3,82	4,15	3,98	4,08	4,25	4,08	3,87	4,38	4,21
3,94	4,05	3,92	3,74	3,87	3,99	3,87	3,89	3,81	3,92	3,96	3,91	4,33	4,29	4,14
4,04	4,16	3,95	3,95	4,34	3,85	3,94	3,95	4,04	3,94	4,31	3,68	3,80	4,20	3,92
3,69	3,86	3,95	4,00	4,12	3,87	4,15	4,00	3,73	4,07	3,94	3,97	3,85	3,72	4,28
3,95	4,04	4,06	4,11	4,20	4,24	3,93	4,17	3,96	4,00	4,19	4,01	3,68	3,66	4,27
3,78	3,99	3,98	4,23	3,83	3,56	4,10	3,92	3,90	4,23	3,96	4,18	4,15	4,64	3,92
4,25	3,90	3,84	3,91	4,19	3,73	4,08	3,90	4,04	4,36	4,20	3,82	4,05	3,95	3,66

Варіант 42														
4,34	3,93	4,06	3,74	3,64	3,52	4,33	3,89	4,33	3,64	4,23	3,92	3,94	4,05	3,67
3,61	4,48	3,93	4,08	3,93	4,07	4,26	4,18	3,75	3,84	3,89	4,19	4,33	3,69	4,10
4,03	4,26	3,56	3,76	4,52	3,90	3,67	3,84	4,07	4,21	4,23	3,51	3,51	4,08	3,66
3,74	3,97	3,87	3,99	3,70	4,15	3,65	3,93	3,77	3,98	4,39	4,01	4,00	4,28	3,76
4,14	3,28	4,08	4,24	4,55	4,07	3,88	4,08	3,96	3,74	4,22	3,97	4,38	4,47	4,11
4,28	3,64	3,91	4,37	3,86	4,06	4,56	4,32	4,00	3,45	3,46	4,19	4,17	4,44	4,60
3,29	3,82	3,95	3,85	4,24	3,95	4,30	3,97	3,96	3,70	4,51	3,83	3,58	4,37	3,59
3,81	3,92	4,21	3,88	3,97	3,98	4,19	4,09	3,20	4,31	4,09	4,13	3,64	3,90	3,68
4,24	3,89	4,20	4,52	4,02	3,70	3,91	3,99	4,01	4,05	3,55	3,66	3,52	4,10	3,95
3,90	3,97	4,24	3,83	4,17	4,08	3,92	3,71	4,25	4,07	3,52	4,10	3,62	3,87	4,31

Варіант 43														
3,73	4,13	4,29	3,96	4,32	3,76	3,75	4,34	4,59	3,77	3,98	4,31	3,85	3,65	4,89
4,26	3,54	3,46	4,00	3,95	3,86	4,17	4,24	4,05	4,44	4,05	3,72	4,03	3,41	4,08
4,17	3,96	4,27	4,61	4,60	4,21	4,25	3,92	3,14	3,66	4,18	4,19	3,91	3,86	3,96
3,68	4,42	4,30	4,13	3,96	3,70	4,15	4,00	3,61	4,06	3,46	4,09	3,29	3,63	3,82
4,02	3,97	4,43	3,80	4,02	4,23	4,28	4,05	3,99	4,43	4,29	4,07	3,58	3,74	4,10
4,50	3,88	3,74	3,91	4,53	3,93	3,60	4,25	4,23	3,94	3,98	3,84	3,66	4,44	4,06
3,80	4,40	4,14	3,90	3,75	4,12	4,17	3,88	3,61	4,08	3,85	3,77	3,90	3,76	3,99
3,93	4,25	4,12	3,91	4,14	3,36	4,35	3,84	4,17	3,87	3,30	4,00	4,39	3,88	3,75
3,41	3,96	3,93	3,67	4,08	3,87	4,23	4,62	3,84	3,87	4,11	3,69	3,81	4,34	4,08
3,94	4,21	3,85	4,06	3,93	4,35	3,97	3,97	4,05	3,87	3,88	4,04	3,45	4,47	3,63

Варіант 44														
3,58	4,02	3,98	3,90	3,72	3,72	4,12	4,17	4,37	3,52	4,22	3,89	3,96	3,49	3,88
3,75	4,21	4,30	4,24	4,41	3,83	3,62	4,60	4,44	4,24	3,93	4,60	3,92	3,58	4,09
3,85	4,11	3,54	3,87	4,07	4,48	4,07	3,65	3,68	4,20	3,58	4,39	4,71	3,65	4,38
4,07	4,36	4,09	4,00	3,95	3,78	3,80	3,56	4,10	4,06	4,05	3,87	4,00	3,64	3,69
3,67	4,32	3,63	4,02	4,07	3,92	4,26	3,89	4,08	4,07	4,25	3,67	4,24	3,95	3,80
3,75	3,85	4,23	4,66	3,57	3,75	4,08	4,33	3,53	4,15	4,16	4,23	3,68	4,07	3,96
3,99	4,41	3,73	3,82	3,83	3,96	4,25	3,54	3,97	4,23	4,35	4,08	3,72	3,48	3,96
4,00	3,91	3,87	3,59	3,69	3,86	3,99	4,06	4,10	3,79	3,89	4,40	4,71	4,21	4,26
3,92	4,09	4,16	4,25	4,04	4,12	3,84	3,95	4,09	3,65	3,48	3,71	4,28	4,27	4,21
3,92	3,94	3,93	4,13	3,74	3,88	3,62	4,37	3,84	4,33	4,30	4,56	4,29	4,31	3,64

## Продовження додатка А

Варіант 45														
3,40	3,97	3,43	4,12	3,53	4,43	4,02	4,00	3,66	3,96	3,89	3,65	4,01	3,83	3,87
3,74	4,20	4,10	3,88	3,45	3,86	4,24	3,84	4,34	3,80	4,02	4,26	4,39	3,94	3,82
3,88	3,96	3,60	4,61	4,10	3,73	3,31	4,05	3,65	4,36	4,19	4,32	3,65	4,43	4,35
3,68	4,02	3,70	4,01	4,01	4,08	3,15	4,30	3,87	4,05	4,35	3,63	3,94	4,16	4,07
3,73	4,59	4,01	4,17	4,22	4,09	4,13	4,13	4,41	4,00	3,25	3,71	3,63	3,80	3,67
4,20	3,89	3,87	3,53	4,45	4,52	3,95	4,25	3,64	3,35	4,44	3,93	4,54	4,17	3,90
4,31	3,62	4,53	4,20	4,70	3,95	4,34	4,20	3,82	3,81	4,11	4,29	4,00	4,45	3,47
3,93	4,26	4,45	4,45	4,09	3,61	4,48	3,95	4,24	4,07	3,72	3,70	4,15	4,37	3,72
4,23	4,19	4,12	3,67	4,24	4,13	4,15	3,93	4,27	3,75	3,48	3,97	4,22	4,31	4,12
4,47	3,73	4,09	3,90	3,99	3,91	3,74	3,64	4,10	3,79	3,95	4,45	4,27	3,87	3,89

Варіант 46														
4,16	4,28	4,39	3,92	4,49	4,20	4,36	4,41	3,56	4,09	4,01	3,94	3,69	4,32	3,55
3,77	3,90	4,07	3,80	3,98	4,10	3,41	4,39	4,33	4,23	4,50	3,73	4,30	3,59	3,82
3,85	3,96	3,92	4,13	3,77	3,98	4,23	4,31	4,60	3,52	3,83	3,53	4,16	4,16	4,16
4,26	3,88	4,16	3,33	3,56	3,98	4,21	3,96	3,91	4,08	4,66	4,18	4,19	3,79	3,49
4,20	3,55	4,24	4,37	3,64	4,16	3,55	3,77	3,92	4,31	4,34	3,86	4,06	4,36	4,42
3,51	3,69	3,78	3,73	4,59	3,93	3,84	3,97	4,17	3,49	3,71	4,17	3,52	3,79	4,36
4,26	4,21	3,86	4,06	4,14	3,92	3,91	4,08	4,04	3,90	4,17	4,20	4,49	3,64	3,96
3,87	3,89	3,80	4,09	3,78	3,68	3,85	4,19	4,00	4,37	3,87	3,87	4,28	4,38	3,62
3,96	4,11	3,93	3,77	4,38	3,86	3,85	3,50	4,45	3,89	4,05	4,07	4,38	3,67	3,55
3,76	4,11	3,87	4,08	4,43	3,84	3,98	3,75	3,75	4,40	4,04	3,98	4,20	4,21	4,15

Варіант 47														
4,40	4,05	3,79	4,06	4,02	3,96	3,67	4,14	3,97	4,31	3,75	3,57	3,86	4,27	3,66
4,22	3,62	3,61	3,92	4,06	3,77	4,19	3,85	4,05	4,22	3,69	3,68	4,27	3,40	4,27
3,62	4,19	3,63	3,62	3,89	3,88	4,52	3,89	3,81	3,71	3,90	3,97	3,60	4,35	4,39
3,91	4,09	4,06	4,11	4,39	4,29	3,83	4,17	4,28	3,83	3,71	4,21	3,95	3,82	3,79
4,43	4,08	3,88	4,13	4,16	4,12	4,24	3,90	4,23	3,56	3,31	4,36	3,94	3,65	3,72
3,81	4,12	4,18	3,88	4,39	3,80	3,71	4,33	3,48	4,08	3,81	4,36	4,16	4,30	4,26
3,91	4,09	4,07	4,22	4,10	3,95	3,91	4,36	3,65	3,49	4,04	4,45	3,98	3,70	4,09
3,97	3,80	4,05	3,67	3,59	3,94	4,00	3,90	3,96	3,42	3,62	3,51	4,28	4,26	3,89
4,21	4,00	3,37	3,98	3,52	3,79	3,99	3,95	4,07	4,03	3,32	4,18	3,67	3,89	3,70
4,43	4,65	4,03	4,14	4,18	4,22	4,53	4,25	4,10	3,51	3,96	3,97	3,65	4,84	3,88

Варіант 48														
3,58	4,54	3,70	4,18	4,84	3,77	3,85	4,16	3,95	4,12	4,30	3,59	4,41	4,46	4,55
3,76	3,32	4,09	4,09	3,57	4,16	3,51	3,61	4,32	4,43	4,40	3,81	4,09	4,03	4,07
4,18	3,78	4,05	3,80	3,81	3,48	4,37	5,30	3,80	4,49	3,71	3,85	3,65	4,50	3,14
3,94	3,64	3,61	4,16	4,08	4,07	3,50	4,27	4,35	4,04	3,87	4,17	4,05	3,83	4,03
3,73	4,08	3,34	3,65	3,67	4,52	4,47	3,23	4,66	3,87	3,91	3,67	3,81	4,22	3,54
4,26	3,41	4,47	3,68	3,90	3,75	3,52	4,20	3,87	3,93	4,25	3,81	4,28	3,84	4,35
4,40	3,61	3,78	4,33	3,85	3,56	4,03	3,88	4,07	4,23	4,09	3,09	3,75	4,10	4,26
4,05	3,99	3,27	4,43	4,05	3,86	3,84	3,69	4,40	4,48	3,89	3,94	4,39	3,73	3,53
4,27	4,50	3,91	4,04	4,17	4,84	4,11	3,92	3,54	3,89	4,23	4,47	4,67	4,55	3,75
3,77	3,46	4,12	3,37	3,52	4,60	3,88	4,20	3,42	4,38	4,34	4,11	3,96	3,89	3,98



## Продовження додатка А

Варіант 49														
3,80	3,63	4,24	4,49	4,37	4,12	3,71	3,59	3,72	3,93	4,20	3,74	4,13	3,96	4,00
4,26	3,89	4,29	3,41	4,43	4,11	4,23	3,91	3,95	4,28	3,45	4,21	4,11	3,48	4,07
4,20	4,61	4,42	4,57	4,16	3,54	4,18	3,84	4,40	3,38	3,87	3,99	4,41	3,45	4,57
4,29	3,28	4,22	3,38	4,86	4,10	3,40	3,79	4,17	3,97	3,87	3,70	3,93	3,99	4,14
3,80	3,83	3,64	3,89	4,38	3,96	4,03	4,42	4,14	4,42	3,83	3,43	3,37	3,69	4,56
3,80	3,56	4,68	4,10	4,03	3,42	4,27	3,54	4,61	3,22	3,77	3,58	3,64	4,07	4,86
3,72	4,81	4,27	4,04	3,84	3,82	4,09	4,20	3,84	3,96	4,64	4,23	4,01	4,12	4,22
4,24	3,46	3,99	4,30	3,91	4,46	3,28	4,40	3,73	4,13	4,47	4,40	3,41	3,94	4,45
4,19	3,83	4,19	4,53	4,08	3,89	3,58	3,20	3,95	3,68	3,60	4,54	3,69	3,70	3,74
4,25	4,81	4,44	3,91	3,63	3,59	3,59	3,98	3,98	3,93	4,04	4,26	4,17	4,12	3,90

Варіант 50														
4,24	3,91	3,66	4,05	4,21	3,70	4,04	3,39	3,67	4,42	3,55	4,01	4,10	3,77	3,29
4,01	4,22	4,24	3,95	4,28	3,90	4,32	4,22	4,11	3,84	4,12	4,41	4,80	3,54	3,72
3,99	4,04	4,09	4,02	4,07	4,32	3,77	3,91	4,15	4,54	4,10	4,29	4,10	3,99	4,16
4,44	4,23	3,97	4,24	4,07	4,04	4,17	3,44	4,46	4,20	3,88	3,65	3,71	3,83	4,00
4,76	3,92	4,41	3,42	3,88	4,38	3,44	4,63	3,69	3,97	4,00	3,73	4,48	3,60	3,60
4,02	4,16	2,96	4,12	3,98	4,61	4,15	3,47	4,11	4,13	3,25	4,73	3,70	4,20	4,75
3,80	4,85	3,94	4,37	4,57	4,45	4,02	4,18	4,54	4,59	3,95	3,88	4,00	4,98	3,61
3,57	4,44	3,69	3,71	3,73	4,16	3,63	4,12	4,07	4,25	4,09	3,96	3,88	3,41	4,36
4,71	4,04	3,52	4,14	4,26	4,26	4,49	3,52	3,71	3,83	3,80	3,40	2,96	3,63	3,75
3,46	4,29	3,38	3,83	3,81	4,80	3,95	3,15	4,13	3,99	5,04	3,58	4,12	3,34	4,75

Варіант 51														
3,83	4,28	4,36	3,57	4,18	4,69	3,33	4,40	4,14	3,85	3,75	2,92	4,40	3,85	4,31
4,03	3,64	3,60	4,11	3,83	4,17	3,97	4,24	3,61	3,48	4,28	3,39	4,26	3,45	3,80
3,87	3,88	4,80	4,23	3,95	4,15	4,20	4,48	3,94	3,98	3,95	3,82	4,53	4,26	3,95
3,95	3,61	4,28	4,08	4,18	4,28	3,74	3,86	4,19	4,43	3,52	3,56	4,07	4,35	4,53
4,28	3,92	3,54	4,45	4,31	3,44	3,89	4,18	4,75	3,91	3,70	3,82	3,10	4,23	4,06
3,85	3,64	4,10	4,46	3,98	3,87	3,61	4,00	3,09	4,09	4,05	4,56	4,08	3,78	5,11
4,85	4,24	4,04	3,29	4,76	3,67	4,37	3,89	4,58	3,65	3,46	4,19	4,21	3,90	4,40
3,90	4,33	4,09	3,88	3,90	3,65	4,32	4,61	3,88	3,66	3,88	4,47	4,35	4,24	3,68
4,55	5,00	4,10	3,80	4,36	3,51	4,33	3,93	2,98	3,59	4,42	3,78	3,91	4,52	3,86
4,22	4,24	4,01	4,16	3,37	3,87	4,14	3,99	4,11	4,69	4,61	3,67	3,73	4,19	3,91

Варіант 52														
3,87	3,93	3,87	4,53	3,70	4,00	3,62	4,58	3,45	4,04	3,34	4,14	4,20	3,74	3,71
4,50	4,27	4,00	3,84	4,17	3,93	3,30	3,61	4,43	4,28	3,34	4,12	4,18	4,42	3,42
3,26	4,71	3,85	3,63	3,74	3,71	4,84	4,06	4,23	4,49	3,71	3,60	4,64	3,53	4,33
3,96	4,05	3,32	3,01	3,62	4,37	3,57	3,25	3,47	3,89	3,56	4,52	3,62	3,69	3,79
3,53	4,56	3,28	3,95	4,57	4,77	4,15	3,74	3,93	3,96	4,59	4,05	4,32	3,81	4,09
4,57	4,01	4,02	3,75	3,80	3,71	4,28	3,86	3,82	4,51	3,90	3,92	3,95	4,70	4,55
4,22	4,26	4,18	3,94	3,45	4,05	4,04	4,16	4,31	3,82	4,17	3,70	3,09	3,65	4,07
3,86	4,08	3,66	4,03	3,93	3,99	3,51	3,95	4,40	3,89	4,12	3,72	4,17	4,49	4,37
3,63	4,93	4,09	3,57	3,18	3,97	3,76	4,19	3,85	3,40	3,41	4,34	3,95	4,10	4,14
3,71	3,77	4,16	4,63	4,39	3,61	4,48	3,97	3,28	3,74	4,76	3,67	4,47	3,68	4,28

## Продовження додатка А

Варіант 53														
4,42	3,65	4,91	3,15	4,10	3,32	3,72	3,45	4,22	3,18	3,22	3,68	4,27	3,31	4,89
3,94	3,73	3,41	3,82	3,91	3,72	3,17	3,92	3,68	2,91	3,89	4,68	4,17	3,20	4,06
3,58	3,45	3,69	4,57	4,13	3,62	3,87	4,33	3,81	3,58	3,63	3,81	4,13	3,81	4,07
4,72	4,16	4,02	4,68	3,95	3,42	3,50	4,15	3,60	3,79	3,93	4,39	3,75	3,56	3,42
3,67	4,10	3,83	4,46	3,50	3,54	3,70	4,34	2,98	3,38	3,85	4,35	3,58	4,49	3,78
4,19	4,01	3,78	4,19	3,96	4,17	3,75	3,76	4,54	3,14	3,67	4,00	4,03	4,01	3,65
3,99	4,12	3,49	3,78	4,43	4,12	4,67	4,56	4,01	4,10	3,83	4,07	3,83	3,77	4,48
4,02	4,19	4,02	3,71	3,69	4,56	3,74	4,60	4,39	4,45	4,62	4,27	4,19	4,56	5,17
4,59	4,00	5,17	3,87	3,86	4,32	4,58	4,42	3,98	3,62	3,88	3,71	4,04	4,02	3,77
4,64	4,73	3,60	4,54	4,49	3,15	3,65	3,28	3,37	3,99	4,27	4,69	4,16	3,94	3,56

Варіант 54														
4,88	4,99	5,03	4,87	5,04	4,95	5,01	5,12	5,16	5,08	5,07	4,92	4,93	4,91	4,98
5,11	4,90	5,07	5,21	4,91	4,96	4,97	5,04	5,04	4,97	5,04	5,14	5,13	4,92	5,10
5,08	4,80	5,17	4,98	4,93	5,08	4,90	5,10	5,08	5,07	4,98	5,09	4,89	5,02	4,98
5,06	4,83	4,75	4,99	4,94	4,99	4,97	4,86	4,95	5,02	4,91	4,98	4,83	5,02	4,89
5,02	4,98	4,94	4,94	4,95	5,04	4,87	4,89	4,84	4,92	4,98	5,04	4,98	5,16	5,04
5,04	5,03	4,97	5,02	4,90	4,96	4,97	4,99	5,04	4,95	4,80	5,04	4,98	5,07	4,98
4,94	4,96	5,01	5,02	5,05	4,90	4,92	5,05	5,15	5,01	4,98	5,10	4,92	4,93	5,07
4,89	5,02	4,87	4,86	5,14	5,14	5,05	5,02	4,97	5,04	4,82	5,03	5,01	5,00	5,17
5,06	4,99	4,89	5,15	5,08	4,92	4,99	5,06	5,07	5,03	5,06	4,95	5,10	5,24	5,09
4,92	5,14	5,08	5,14	5,00	4,87	5,07	5,00	5,03	5,06	4,83	5,02	5,11	5,09	5,08

Варіант 55														
4,99	4,87	5,02	4,86	4,98	4,94	4,94	4,98	4,96	5,04	5,01	4,77	4,81	4,99	5,00
5,14	4,90	4,92	5,00	5,03	4,80	5,26	5,08	4,96	5,19	5,01	5,10	5,15	5,14	4,91
5,04	4,92	4,82	5,08	4,98	5,00	4,91	5,05	4,89	5,01	4,98	5,13	4,83	5,07	5,10
5,05	5,10	5,01	5,05	5,04	5,15	5,15	5,00	5,02	4,87	4,92	5,02	4,90	5,12	5,03
4,99	5,13	4,78	4,81	4,89	4,90	5,12	4,99	5,17	4,97	5,12	4,99	4,93	5,03	4,75
5,13	5,02	5,02	4,98	5,13	4,93	4,87	5,09	5,03	5,03	4,89	5,04	4,93	4,89	5,01
5,02	4,87	5,08	4,95	4,90	4,77	5,09	5,04	4,95	4,95	5,17	4,99	5,04	5,24	5,01
5,04	4,95	5,05	4,98	5,11	4,85	4,92	5,05	5,01	4,91	5,07	4,90	4,98	4,91	5,11
5,00	5,03	5,02	5,08	5,21	4,99	5,11	4,99	5,13	5,19	4,96	4,87	5,01	5,04	4,95
5,05	5,14	5,07	5,13	4,84	5,08	5,00	5,00	5,07	4,91	5,26	4,92	5,07	5,01	5,07

Варіант 56														
4,96	4,95	5,14	4,76	4,90	5,14	5,18	5,14	5,21	4,97	5,10	4,94	5,06	4,85	4,98
4,99	4,94	5,12	4,90	5,00	5,11	4,89	5,01	4,91	5,04	4,68	5,00	5,03	4,91	4,93
5,05	4,98	5,19	5,25	5,12	5,00	4,86	5,17	4,98	5,00	4,99	4,91	5,02	4,91	4,95
5,00	4,90	4,95	5,12	5,15	5,09	4,95	4,87	5,10	4,98	5,03	5,17	5,26	4,94	5,10
4,99	4,96	4,93	5,00	5,22	4,92	4,93	5,05	5,12	4,86	4,92	5,08	4,96	4,92	4,96
5,09	4,73	4,90	5,04	4,83	4,99	5,05	5,13	5,01	5,01	4,77	5,19	4,85	4,98	4,89
4,90	5,09	5,06	5,04	4,94	4,94	4,93	5,04	5,08	5,12	5,16	5,01	4,99	4,96	5,02
5,08	5,05	4,99	4,89	5,17	5,03	4,92	5,14	4,90	4,90	4,88	4,95	5,00	5,03	5,00
4,98	4,99	5,01	5,09	5,12	4,99	4,90	5,08	4,93	5,03	4,97	4,90	4,98	5,13	5,21
4,96	4,96	5,01	4,87	4,99	5,04	5,10	5,05	5,02	5,18	5,02	5,00	4,96	4,97	4,89

## Продовження додатка А

Варіант 57														
4,91	5,05	5,47	4,95	4,85	4,90	4,96	5,20	4,99	4,94	4,81	5,18	5,10	4,88	5,00
5,10	5,15	4,87	4,99	4,80	5,03	4,91	5,07	4,89	5,01	5,03	4,91	5,10	5,05	4,96
4,97	5,05	5,03	5,01	5,14	4,87	4,93	5,02	4,99	4,97	4,91	5,00	4,98	4,79	4,96
4,98	5,00	4,94	4,94	4,89	4,91	5,05	5,03	4,84	5,00	4,94	4,90	5,05	4,92	4,84
5,03	5,16	5,07	5,17	4,98	4,99	4,80	5,05	4,94	5,15	5,00	5,10	5,07	5,08	4,74
4,96	4,86	5,00	4,98	4,84	5,16	4,82	5,02	5,06	4,96	5,18	4,70	4,96	5,03	4,89
5,02	5,04	5,04	4,88	5,05	5,05	4,97	4,98	5,05	5,19	5,09	4,80	5,10	5,00	5,27
4,97	4,88	5,29	4,99	4,92	5,06	5,00	5,02	4,86	4,91	5,04	4,83	5,03	5,00	4,93
5,00	5,14	5,01	5,21	5,00	5,01	4,92	5,09	5,00	4,98	4,88	4,80	5,18	4,96	4,89
4,86	4,91	4,98	5,11	4,99	5,16	4,86	5,02	5,02	5,02	4,92	4,78	5,07	4,74	4,89

Варіант 58														
4,88	4,97	5,10	4,79	4,89	4,84	5,09	5,05	5,17	4,99	5,06	4,99	4,91	4,96	5,01
5,13	5,17	4,87	5,08	4,99	5,03	4,95	4,97	5,00	5,17	4,90	4,85	4,89	4,85	5,17
4,88	4,87	4,95	5,07	4,95	5,16	4,95	5,02	4,82	4,91	5,11	4,96	4,97	4,91	5,01
4,99	4,97	5,11	5,03	5,05	5,19	4,92	4,93	4,87	4,92	5,06	5,10	4,95	5,02	4,87
5,00	5,03	4,96	4,95	4,81	5,13	5,12	5,05	5,09	5,07	5,08	4,87	4,94	5,08	4,90
4,95	4,91	4,98	4,96	5,00	5,08	4,80	4,84	4,85	4,93	4,85	5,20	5,13	5,12	4,86
5,02	4,96	5,04	5,25	4,88	4,85	5,05	4,95	5,04	5,04	5,03	4,89	5,18	4,85	4,95
5,07	4,98	4,79	4,89	5,04	5,10	5,11	5,01	4,90	4,92	5,30	4,90	4,99	4,92	5,01
4,93	5,03	4,96	4,86	4,86	5,13	5,03	4,96	5,08	4,94	4,79	4,95	4,95	5,16	5,12
5,03	5,05	5,02	5,09	5,15	4,86	4,85	4,97	5,12	5,04	4,97	5,04	5,17	5,07	4,89

Варіант 59														
4,88	5,01	4,82	4,86	5,14	4,77	4,87	4,98	4,82	4,98	4,99	4,98	4,98	5,06	5,06
4,99	4,99	5,03	5,04	4,93	4,93	4,92	4,91	5,02	5,18	5,05	5,15	4,99	5,00	4,84
4,92	5,06	4,97	5,01	5,00	4,95	4,86	4,90	4,97	5,09	4,95	4,92	5,00	4,89	4,90
4,99	4,95	5,19	4,90	5,05	5,01	5,01	4,82	5,20	5,05	5,06	4,82	5,09	5,04	4,88
4,89	4,92	4,96	5,19	5,00	5,03	4,87	5,00	5,11	4,94	4,95	5,05	5,01	4,96	4,88
5,06	4,97	4,83	4,93	4,95	4,85	4,77	5,17	4,84	4,84	5,00	4,98	4,86	5,01	5,24
4,82	5,03	5,02	5,02	4,98	4,98	5,16	4,96	4,92	5,12	4,90	4,89	5,13	5,08	5,01
4,82	4,96	5,09	4,96	5,18	5,10	5,07	5,14	5,10	4,82	5,14	5,00	5,00	4,89	5,12
5,02	5,00	4,99	4,94	4,99	5,03	4,89	4,93	5,07	4,90	5,06	5,20	5,23	5,05	5,08
5,07	4,95	4,99	5,12	4,99	4,90	4,95	5,16	4,85	4,96	5,15	5,05	5,00	4,99	5,02

Варіант 60														
4,92	4,89	5,27	4,61	5,13	5,10	5,33	5,19	5,28	5,26	5,15	5,29	4,90	5,02	5,06
4,96	4,74	4,82	5,22	4,86	4,95	4,92	4,96	5,02	4,67	4,95	4,65	4,89	4,86	4,97
5,02	4,92	4,85	5,03	5,03	4,96	5,20	4,56	5,01	5,05	5,06	4,82	4,92	4,85	5,16
5,26	5,11	4,99	5,06	4,92	4,91	5,12	5,10	4,84	5,08	4,90	4,84	4,88	4,96	4,96
5,01	5,08	5,11	4,96	4,76	5,29	4,66	5,14	4,85	5,15	5,16	5,34	4,81	5,11	4,97
5,23	5,20	5,23	5,03	4,83	4,96	5,14	5,07	4,61	4,63	4,89	4,87	4,60	4,78	4,93
5,35	5,25	4,93	4,91	4,86	5,21	4,84	5,07	5,16	5,33	5,26	5,06	4,99	4,86	5,34
4,52	5,09	5,23	4,81	5,32	5,22	5,10	5,23	5,08	4,71	4,92	5,14	5,06	5,13	4,72
4,89	5,10	5,20	4,77	5,03	5,06	4,89	5,29	5,10	4,77	5,14	4,75	4,85	4,69	4,89
5,19	4,84	4,66	5,09	5,06	4,99	4,73	5,08	4,99	5,27	4,94	5,03	4,65	5,01	5,15

## Продовження додатка А

Варіант 61														
5,06	4,87	4,78	5,20	4,74	5,10	4,90	4,73	4,99	4,80	4,53	5,20	5,19	5,00	5,22
5,24	4,86	4,95	4,91	4,92	4,75	4,91	5,15	5,07	5,22	4,71	4,89	5,13	5,01	5,01
5,06	4,97	5,07	5,24	5,43	4,82	5,14	5,07	5,14	4,53	5,17	5,13	4,93	4,95	5,11
5,07	4,96	4,92	4,90	4,54	5,15	5,10	5,10	4,78	4,88	5,13	4,84	5,25	5,07	5,05
4,87	4,99	5,49	4,91	5,35	5,04	5,07	5,16	5,02	4,65	4,96	5,05	5,02	4,88	4,91
5,22	4,91	4,76	5,27	4,93	4,82	4,74	4,77	4,81	5,31	5,28	4,98	5,31	4,92	5,01
5,24	4,88	5,21	4,99	5,29	5,17	5,11	4,86	5,07	5,23	4,97	4,86	5,15	4,90	4,94
4,85	4,86	4,82	4,78	4,87	5,15	5,25	4,81	4,78	4,57	4,83	5,00	5,20	5,06	5,02
4,68	5,00	4,97	5,04	5,21	5,02	5,06	4,76	4,93	5,30	4,85	5,22	4,79	4,90	4,71
4,87	4,94	4,85	4,78	4,94	4,72	5,01	5,21	4,90	4,88	5,03	4,93	4,59	4,96	4,75

Варіант 62														
4,91	4,85	5,12	5,01	5,48	5,33	4,89	4,67	5,20	4,87	4,84	4,76	5,21	4,73	4,49
4,95	5,25	5,16	5,01	4,87	5,08	4,99	4,74	4,78	5,04	5,27	5,01	5,11	5,07	5,06
5,20	5,11	4,73	4,80	5,02	5,24	4,77	5,13	5,25	5,14	4,92	5,11	5,41	5,05	5,13
4,97	4,87	4,63	4,96	5,37	4,75	4,92	5,15	4,56	5,03	5,16	5,24	4,77	5,03	5,01
4,79	4,86	5,10	4,90	4,53	5,28	4,80	5,10	5,22	5,26	5,07	4,84	4,81	4,87	5,26
4,97	4,83	4,73	4,91	4,93	5,45	5,51	4,97	4,59	4,99	5,45	5,19	5,37	5,02	5,39
5,11	5,13	4,87	5,39	4,89	5,12	4,90	5,08	4,86	5,18	4,85	5,12	4,77	5,36	4,87
5,15	4,78	4,90	5,11	5,22	4,83	4,86	5,10	4,97	4,86	4,68	5,01	5,06	4,63	5,00
4,77	4,93	4,67	5,08	4,93	4,83	5,14	4,76	5,05	5,40	4,98	4,88	5,06	4,89	4,95
4,90	4,71	4,95	4,98	4,86	5,35	5,03	5,02	5,21	4,73	4,96	5,03	4,99	5,20	4,80

Варіант 63														
4,74	4,86	5,09	4,60	4,90	4,65	4,77	4,80	5,07	5,02	5,17	5,05	5,18	4,81	5,23
4,79	4,79	5,47	5,32	4,88	5,05	5,05	4,97	4,96	4,89	4,78	4,94	5,47	4,66	5,13
4,96	4,67	5,32	5,54	4,79	5,19	5,21	4,65	4,77	5,29	5,07	5,10	5,26	5,02	5,06
4,96	4,98	5,02	4,92	5,06	4,91	5,13	4,99	4,85	5,17	5,01	4,63	4,98	5,32	5,10
5,17	5,29	4,90	5,05	4,98	4,84	4,86	4,70	4,99	5,06	5,16	4,71	4,95	5,41	4,92
5,11	5,41	4,73	4,91	4,96	5,11	4,87	5,26	4,91	5,00	5,08	4,74	4,79	4,84	5,20
5,07	4,66	4,96	5,08	5,21	4,96	4,91	4,97	5,11	4,94	4,84	4,90	4,91	5,25	4,90
5,14	4,76	5,13	4,63	4,93	4,61	5,04	5,18	5,11	4,80	4,81	5,09	4,93	5,28	5,29
4,92	4,84	5,19	5,14	4,82	5,29	4,89	5,19	4,91	4,92	4,93	4,90	4,97	5,17	4,84
4,71	5,12	4,90	5,37	4,87	4,72	4,95	5,08	5,03	4,92	4,97	4,90	5,03	5,26	5,21

Варіант 64														
5,19	5,12	5,08	5,11	4,89	4,94	4,75	5,12	4,95	5,15	4,79	4,89	4,92	4,99	5,37
5,06	4,94	4,90	5,02	5,28	5,16	5,14	4,89	5,00	4,92	4,95	4,93	5,06	4,98	4,97
4,89	4,71	5,28	4,86	5,32	5,20	4,76	4,87	5,15	5,38	4,58	4,83	5,14	5,08	4,68
5,19	5,04	4,77	4,81	4,81	4,99	4,88	5,31	5,33	4,93	5,06	5,14	4,79	5,02	4,57
5,23	4,64	5,40	4,83	4,74	5,34	4,42	5,32	5,41	4,72	4,63	5,06	4,99	4,63	5,17
4,90	4,62	5,12	4,58	5,11	5,26	5,04	5,03	4,91	5,05	5,04	4,65	5,16	5,33	5,15
5,38	4,90	5,06	5,04	5,19	5,18	4,97	4,93	5,20	4,65	5,03	4,89	4,98	4,96	4,97
4,96	5,26	5,35	5,13	4,98	5,00	4,46	4,88	5,20	5,14	4,96	4,95	5,07	5,23	4,87
5,09	5,04	5,42	5,05	5,06	5,35	5,04	4,95	4,98	5,05	5,46	5,01	4,82	4,99	5,20
5,09	4,92	5,21	4,44	4,81	4,62	4,96	4,90	5,05	4,88	4,88	5,13	4,83	5,03	5,23

## Продовження додатка А

Варіант 65														
5,09	4,61	5,03	4,85	4,92	4,83	4,63	4,79	4,77	5,55	4,96	5,29	5,18	4,80	5,39
5,01	5,10	4,84	5,04	4,98	5,08	5,10	4,88	4,86	5,06	4,85	5,04	5,09	4,60	5,12
4,88	5,31	5,03	4,97	5,14	5,19	5,11	5,03	4,57	4,55	5,17	5,16	5,12	5,06	4,78
4,81	4,92	5,15	4,87	5,01	5,14	4,88	5,00	4,62	4,71	5,08	4,90	5,08	4,98	4,61
4,93	4,84	5,11	5,12	5,04	4,95	5,23	4,65	4,96	5,26	5,29	5,24	5,05	4,80	5,05
5,15	4,66	5,24	5,24	4,62	4,92	5,01	4,81	5,10	5,19	5,16	5,32	5,23	5,02	5,13
5,10	5,06	5,14	5,39	4,91	5,25	5,12	4,96	4,69	5,23	5,29	5,11	5,18	4,85	4,80
5,07	5,15	5,16	5,00	5,09	4,92	5,41	4,44	4,83	5,06	4,84	5,06	4,92	5,10	4,70
5,00	5,01	4,99	5,44	5,23	4,95	4,88	5,30	4,88	5,19	4,92	4,73	4,69	5,18	4,65
5,18	4,83	4,96	4,82	4,90	5,02	4,97	4,98	4,92	5,23	4,87	4,87	4,91	5,00	5,10

Варіант 66														
5,12	4,71	5,43	4,50	4,99	4,86	5,06	5,51	5,05	5,24	4,62	4,90	5,22	5,02	4,63
5,16	4,82	5,46	4,70	5,44	4,97	4,85	5,67	5,22	4,70	5,04	5,34	5,17	5,12	4,61
4,84	4,16	5,25	5,14	4,69	5,26	5,32	4,88	4,80	5,54	5,54	4,51	4,51	4,17	4,94
5,01	5,22	5,42	4,93	5,23	4,77	5,46	4,83	5,26	4,86	4,96	4,57	4,86	4,83	4,90
4,97	5,00	5,19	5,03	5,04	5,15	4,95	4,84	5,31	4,48	4,65	4,70	5,09	5,47	4,50
4,36	5,22	4,88	5,33	4,81	4,70	4,89	4,94	5,51	4,95	4,95	5,37	5,04	4,71	4,56
4,73	4,96	4,78	5,26	5,05	5,34	5,09	5,04	5,03	5,06	4,96	4,57	5,51	4,79	4,91
5,71	4,61	5,19	4,86	4,64	4,94	5,14	5,02	4,72	4,63	5,00	4,43	4,83	5,09	4,85
5,40	5,34	4,74	5,36	5,15	5,41	5,31	5,09	4,80	5,43	5,22	5,02	4,57	4,84	4,99
4,62	4,98	4,64	5,43	4,56	5,06	4,59	4,97	4,30	5,31	5,05	5,02	5,13	4,77	5,20

Варіант 67														
4,91	5,00	5,15	5,11	4,56	4,89	4,58	5,15	5,09	5,47	4,77	4,79	5,22	5,01	4,74
5,30	4,87	5,09	4,72	4,95	5,15	4,86	5,22	5,32	5,40	5,00	4,66	5,26	4,93	5,29
4,77	4,85	4,85	4,88	5,17	4,77	5,40	5,06	5,17	5,37	4,98	5,59	5,00	4,64	5,33
5,64	4,87	4,75	5,46	5,29	5,01	4,85	5,29	4,59	5,34	5,33	5,04	5,44	4,87	5,05
4,64	5,18	5,03	4,39	4,90	4,80	4,84	4,91	5,14	4,66	5,12	4,88	4,98	5,44	4,89
4,98	5,25	5,40	4,96	4,98	4,96	4,92	5,26	4,64	4,34	5,27	4,52	5,23	5,70	5,01
4,74	4,73	5,06	5,11	4,65	5,31	5,36	4,75	5,08	4,93	5,59	5,20	5,33	4,57	5,09
4,73	4,74	5,50	4,98	5,20	5,01	4,49	5,48	5,19	4,88	5,20	5,00	5,37	4,86	4,72
4,96	4,91	4,57	5,20	5,00	5,08	4,83	5,22	5,02	5,04	4,97	5,14	4,65	4,88	4,60
5,35	5,01	5,25	5,15	4,41	5,12	4,73	5,32	5,09	4,90	4,90	5,95	5,06	5,16	4,91

Варіант 68														
5,46	5,29	4,34	5,15	4,96	5,55	4,44	4,78	5,28	5,01	5,40	5,37	4,53	4,94	4,43
5,19	4,43	5,42	5,04	4,31	4,92	4,70	4,77	5,50	4,69	5,27	4,73	4,94	4,89	5,10
4,84	5,09	5,12	4,54	5,02	5,13	5,01	5,48	4,90	5,11	4,78	5,58	5,29	5,12	5,84
5,22	5,21	4,63	5,12	5,06	4,88	5,20	4,95	4,88	4,53	4,81	4,63	4,74	4,07	5,32
4,98	5,02	5,23	5,00	5,04	4,88	4,62	4,84	5,02	5,00	4,87	5,18	4,84	5,45	4,69
5,52	5,62	4,79	5,20	5,01	4,88	4,60	4,83	4,93	4,64	5,24	5,00	5,34	5,12	4,70
5,03	4,83	4,74	5,13	5,43	5,25	5,22	5,11	5,23	5,48	4,99	5,01	4,94	4,69	4,86
4,89	4,79	5,05	4,75	4,54	5,00	4,82	5,19	4,32	4,89	4,99	5,49	5,19	4,98	5,02
4,97	5,14	4,59	4,68	4,75	4,52	4,84	4,93	5,37	4,92	5,04	5,26	4,92	5,20	4,53
5,13	5,14	4,53	5,31	4,91	5,05	4,78	4,62	5,27	4,56	5,42	5,07	5,39	4,80	5,62

## Продовження додатка А

Варіант 69														
5,07	5,03	5,68	5,16	4,86	4,26	4,73	5,00	4,65	4,95	5,17	4,62	5,27	5,08	5,11
5,27	5,42	4,71	5,38	4,94	5,04	5,11	5,60	5,20	4,94	5,46	4,79	4,01	5,05	4,92
4,67	5,34	4,97	5,37	4,85	4,77	4,95	5,07	4,97	4,77	5,18	5,00	4,63	5,40	4,70
4,93	5,26	4,63	4,33	4,92	4,69	4,65	4,88	5,35	5,22	4,61	4,18	5,68	4,98	5,18
4,84	4,79	4,80	5,25	5,29	5,15	4,28	4,57	4,84	5,03	5,16	4,72	5,22	4,49	4,95
4,86	5,75	4,81	5,07	4,78	4,54	4,86	4,55	5,73	4,83	5,02	5,09	4,80	4,72	5,04
4,53	5,04	5,04	5,59	5,19	5,03	4,81	4,96	4,58	4,55	5,44	4,71	5,02	4,85	4,77
4,61	5,23	5,12	4,81	4,73	4,84	4,81	5,47	5,45	4,97	5,51	5,19	4,42	4,93	4,88
5,07	5,63	4,95	4,79	5,05	4,63	4,94	5,01	4,74	5,11	4,83	5,01	4,96	4,74	4,83
4,87	5,03	4,47	5,48	5,25	4,57	5,59	5,18	4,13	5,31	4,86	4,75	4,57	4,76	5,66

Варіант 70														
5,33	5,14	5,24	4,75	5,02	4,72	5,77	5,21	5,25	5,17	5,08	5,00	5,04	5,36	5,78
4,49	4,91	5,08	4,80	4,96	5,38	4,97	5,05	5,28	5,47	5,13	4,95	4,62	5,39	4,71
4,43	5,14	5,08	4,99	5,51	5,41	4,45	5,13	5,10	5,22	5,22	5,21	5,23	4,92	5,51
5,00	4,92	5,19	4,95	5,17	4,98	4,89	4,94	5,18	5,04	5,01	5,12	5,41	4,41	5,00
5,70	4,74	4,82	4,95	5,10	5,32	4,70	5,21	4,74	5,13	4,54	5,26	5,15	4,84	4,59
4,87	4,75	4,82	5,06	5,01	4,94	5,44	4,97	5,16	5,06	4,67	4,83	5,07	4,73	5,29
5,48	4,52	5,06	5,25	5,32	5,09	5,68	4,94	4,89	4,74	4,70	4,71	5,00	4,74	4,75
4,95	4,66	5,16	4,84	5,73	5,01	4,88	4,90	5,00	5,07	5,16	4,55	5,25	4,74	5,17
5,20	5,34	4,85	4,98	4,68	5,35	5,03	4,37	4,71	5,04	5,19	5,21	5,21	5,08	5,26
5,45	4,90	4,65	5,45	5,19	4,89	5,32	5,38	5,08	4,52	5,05	4,68	4,89	4,89	5,11

Варіант 71														
5,36	5,00	4,73	5,29	5,24	4,58	5,17	5,03	4,85	4,59	5,21	5,03	4,71	5,11	4,48
5,04	5,33	5,00	5,61	4,84	4,24	4,65	4,91	4,79	5,55	4,71	4,69	4,68	4,70	4,36
5,19	4,56	5,18	5,17	4,83	5,11	4,54	5,40	5,01	4,90	5,08	4,54	5,37	5,20	4,93
4,74	4,32	4,88	4,91	5,19	5,08	4,61	5,24	4,74	4,88	5,06	5,24	4,98	4,83	4,80
4,83	4,76	5,16	5,39	4,82	5,37	5,48	5,12	5,15	4,47	4,81	5,26	4,82	4,82	5,48
5,26	4,97	4,72	4,41	5,51	4,91	4,81	4,81	4,86	5,45	5,17	5,41	4,90	4,73	5,28
4,93	4,80	5,07	5,20	5,08	4,91	4,57	4,71	5,19	5,32	5,26	5,06	4,88	4,90	5,27
4,85	4,96	5,20	4,81	5,02	5,06	5,12	4,41	5,06	5,11	4,70	5,18	5,34	5,01	5,24
5,24	5,02	4,99	5,28	5,12	4,48	5,56	4,92	5,03	5,28	4,86	5,11	5,19	5,40	4,90
5,32	5,23	5,50	5,00	4,73	4,77	5,06	4,78	5,21	5,22	5,05	5,06	5,33	5,01	5,54

Варіант 72														
4,69	4,44	4,79	5,66	4,70	4,83	4,89	4,79	5,37	5,12	4,89	4,97	4,58	5,41	5,49
4,69	5,04	4,99	5,38	5,25	4,63	5,56	4,45	5,55	5,25	5,21	4,60	5,27	4,40	5,62
4,92	4,51	4,77	4,91	4,90	4,96	5,04	4,35	5,25	5,12	5,13	5,25	4,64	5,08	5,31
5,70	4,58	5,74	5,48	5,39	4,56	4,78	4,74	4,81	5,28	5,11	5,38	4,86	5,02	5,21
4,50	5,23	5,28	5,98	4,38	5,22	4,76	5,51	4,53	4,92	4,95	5,10	4,83	5,63	4,94
4,84	4,78	6,23	5,02	5,23	4,67	5,62	5,10	5,15	4,40	4,70	4,65	4,71	5,06	5,16
5,19	4,79	5,75	5,49	5,40	5,09	5,15	5,39	5,17	4,51	4,76	4,14	5,20	4,73	5,28
4,25	4,98	5,05	5,00	4,21	5,61	4,77	5,01	4,91	5,38	5,57	4,81	4,44	5,78	5,16
4,69	4,91	5,11	5,22	4,94	4,39	4,86	5,05	5,06	4,59	4,92	5,15	5,34	4,81	4,79
5,20	5,28	5,12	5,17	4,51	5,57	5,64	5,54	5,15	5,30	5,24	5,00	5,24	4,76	4,83

## Продовження додатка А

Варіант 73														
5,45	5,26	5,46	4,90	5,57	4,90	5,28	4,74	5,66	5,06	4,92	5,25	5,22	5,04	5,07
4,92	5,34	4,92	5,23	5,44	4,70	4,81	4,88	5,31	4,42	4,38	5,53	4,62	5,57	4,95
5,06	5,07	5,26	5,40	4,98	5,14	5,38	5,82	4,77	4,54	4,61	4,72	4,73	5,35	4,86
4,58	5,14	4,88	5,22	4,69	5,12	5,20	5,59	4,75	4,14	4,83	5,05	4,46	5,31	5,05
4,69	5,51	4,91	5,15	4,42	4,39	4,84	5,23	4,93	5,20	5,40	4,98	5,31	4,82	5,28
4,50	5,46	4,56	5,57	5,48	5,26	4,10	4,56	4,81	4,62	4,75	4,95	5,40	5,42	4,99
5,03	5,32	5,16	5,32	5,51	5,08	4,93	4,63	4,66	4,76	4,64	5,42	5,58	4,87	4,96
5,77	4,98	5,10	4,60	4,59	5,13	5,53	4,64	4,77	5,14	5,47	5,39	5,19	4,90	4,61
5,14	4,76	4,71	4,64	5,37	5,17	4,85	5,25	4,39	4,91	5,22	5,34	5,29	4,88	4,51
5,41	4,75	5,97	5,02	4,74	5,08	4,67	5,45	5,03	4,57	4,67	4,88	5,18	5,12	4,88

Варіант 74														
5,61	5,27	5,00	4,58	4,73	4,60	5,33	5,47	5,33	5,67	5,19	5,65	5,72	4,97	4,88
4,79	4,99	4,59	4,69	5,41	4,22	5,03	4,92	5,19	5,31	4,78	5,05	5,03	4,96	5,13
4,99	5,42	5,05	4,98	4,22	4,85	5,09	5,62	4,64	4,62	4,57	5,54	4,94	4,82	4,98
5,25	5,43	4,75	5,41	5,62	5,18	5,30	4,96	4,77	4,90	5,36	5,12	4,77	4,87	5,43
5,38	4,93	5,00	5,20	4,45	4,93	5,18	4,36	5,41	4,88	5,29	5,01	5,35	4,86	5,24
4,85	5,38	5,37	4,92	5,56	4,58	5,30	4,61	4,44	5,24	5,55	5,03	4,78	4,47	5,01
5,25	4,68	4,96	4,57	3,97	4,63	4,19	4,73	5,09	5,12	4,87	4,39	4,89	5,06	4,88
5,22	5,69	4,92	4,92	4,54	4,95	4,81	4,89	4,43	4,99	5,22	5,48	5,38	4,50	4,64
4,97	5,10	4,96	5,57	4,48	5,67	5,08	4,91	5,08	4,38	5,14	5,13	5,07	4,94	4,64
5,14	4,36	5,43	4,28	5,04	4,82	5,15	4,74	4,91	5,55	5,40	4,32	5,25	5,26	5,46

Варіант 75														
4,92	4,96	5,02	5,03	5,63	4,92	5,54	5,00	4,74	5,23	5,51	5,08	4,94	5,18	4,43
4,94	4,54	5,28	4,18	5,49	5,41	4,41	5,06	5,22	5,07	5,06	4,56	5,02	5,80	4,53
4,99	4,98	4,69	5,31	5,82	4,81	4,84	5,91	5,36	4,19	5,34	4,80	5,10	4,82	4,09
5,69	5,33	5,19	4,58	4,66	4,75	4,99	5,50	5,42	5,65	5,53	5,55	5,25	5,52	4,88
5,02	4,65	5,46	4,35	5,00	4,92	4,96	5,24	5,00	5,74	4,72	5,22	5,29	5,22	5,83
4,41	4,98	5,03	4,98	5,28	5,17	5,29	5,66	5,14	4,93	5,28	4,58	5,28	5,37	4,29
4,82	4,99	4,79	4,83	5,08	5,57	5,47	4,97	5,25	5,51	4,90	4,83	5,23	4,90	4,59
5,28	4,90	5,04	4,83	4,83	5,37	5,22	4,30	5,17	4,53	3,94	5,31	4,78	5,06	5,29
4,55	5,38	4,47	5,35	4,30	4,64	5,45	5,04	5,67	4,67	4,69	4,83	4,95	5,16	4,88
5,23	5,64	4,99	3,93	5,13	5,61	5,07	5,31	4,61	4,78	5,09	4,54	4,98	5,43	4,74

Варіант 76														
4,69	5,54	4,66	4,91	5,27	4,76	5,16	4,51	5,36	5,55	4,83	5,22	4,47	5,20	4,75
5,13	4,88	5,40	5,23	5,15	4,90	4,65	4,55	5,36	5,20	5,05	5,01	4,26	5,29	4,68
4,91	5,14	5,07	5,23	5,33	5,29	5,21	5,21	4,57	4,82	5,63	5,11	5,73	5,81	4,60
5,81	5,50	5,56	5,23	5,02	4,57	4,55	5,41	5,63	4,83	4,89	5,04	4,53	4,59	5,07
4,80	5,01	5,33	4,79	5,39	4,78	4,94	4,92	5,50	5,11	4,93	5,18	5,03	4,91	4,38
4,45	5,08	5,07	4,39	4,83	5,13	4,89	5,25	4,80	5,48	5,25	5,26	4,88	4,82	5,06
5,91	4,74	5,05	4,80	5,09	5,28	5,26	4,97	5,50	5,80	4,54	5,26	5,43	4,79	5,19
5,37	5,18	4,74	5,10	5,38	5,03	4,94	5,37	4,60	4,89	4,70	5,09	4,32	5,04	5,31
4,95	5,03	4,98	4,85	4,84	4,43	4,60	4,62	4,67	4,20	5,01	4,72	5,52	5,65	5,68
5,24	5,29	5,66	5,32	4,27	4,67	5,14	5,02	5,51	3,96	4,97	5,47	5,05	5,05	5,24

## Продовження додатка А

Варіант 77														
4,96	5,38	5,02	4,46	5,00	4,60	4,99	4,71	4,66	5,21	4,83	4,89	5,86	5,29	5,25
4,69	4,88	6,14	4,94	5,01	5,61	5,05	4,59	5,14	5,95	5,72	5,30	4,77	4,99	5,04
4,95	4,80	5,03	4,70	5,05	4,53	5,56	5,21	5,48	5,23	5,27	4,24	4,94	4,62	4,86
5,10	4,53	4,38	5,02	5,48	5,34	5,00	5,25	5,08	4,86	5,39	5,03	5,18	4,98	5,23
4,67	5,08	4,80	5,01	4,85	5,27	5,42	4,04	4,67	5,06	4,72	4,81	4,82	5,32	5,00
4,60	4,01	4,97	4,56	4,71	4,91	5,28	4,48	4,84	5,03	4,75	4,27	4,28	5,06	4,68
5,01	5,13	5,29	5,16	5,00	5,07	5,21	5,09	4,93	5,41	4,73	5,36	5,10	5,03	5,33
4,85	5,40	4,82	4,90	4,87	4,93	5,29	4,55	5,12	5,17	4,93	5,36	4,87	4,83	5,43
4,43	5,03	5,79	5,68	4,45	4,90	5,14	4,98	4,92	5,35	5,20	5,02	5,33	4,50	4,63
5,49	5,17	5,23	5,35	4,50	5,54	4,83	5,25	4,52	5,13	4,60	5,01	4,86	4,64	5,04

Варіант 78														
5,53	5,58	4,77	5,97	5,28	4,80	4,63	5,12	4,84	4,90	4,86	4,08	5,09	5,00	5,35
5,47	4,40	4,71	5,44	5,41	4,62	4,16	5,01	4,01	4,13	4,95	5,93	4,89	4,30	4,70
5,07	4,68	4,99	5,54	5,78	5,48	5,08	5,08	4,45	4,91	4,41	4,94	5,93	5,10	4,87
4,73	5,09	4,65	5,33	5,08	5,30	4,69	4,14	5,09	5,42	3,83	4,67	4,39	5,34	5,19
4,30	5,59	5,40	4,89	4,89	4,81	5,48	4,54	4,81	5,17	4,45	4,76	4,42	4,79	4,17
4,67	4,59	5,27	4,51	5,39	5,19	5,25	5,34	5,03	4,09	4,83	5,02	5,71	5,15	4,64
4,42	6,05	5,24	4,29	4,92	4,66	5,22	4,89	4,36	4,66	4,47	5,57	4,64	4,67	5,86
4,94	5,60	4,81	4,74	5,12	5,62	4,19	3,99	4,73	4,06	5,43	5,47	5,38	5,30	5,15
5,05	6,20	4,69	4,96	4,60	5,29	5,11	4,98	4,99	4,28	5,43	4,34	5,58	5,28	5,00
5,14	5,23	4,41	5,21	5,00	4,82	4,78	4,91	4,54	5,22	4,02	4,97	4,39	5,29	5,74

Варіант 79														
4,26	6,14	4,89	5,06	4,65	3,93	4,90	5,60	6,00	5,37	4,19	5,47	5,68	5,57	4,61
5,79	5,06	5,16	4,04	6,18	5,50	5,25	5,34	4,75	4,38	5,46	4,89	5,12	5,06	4,90
5,04	4,91	5,40	4,70	4,67	4,74	4,78	4,96	5,64	5,72	5,56	4,81	5,82	4,47	4,61
4,87	4,08	5,61	4,79	4,75	5,78	5,26	5,48	4,56	5,79	5,02	5,54	4,93	4,98	4,53
5,33	4,98	4,72	4,89	5,73	4,31	4,87	5,23	5,10	4,55	4,81	5,15	4,31	4,82	5,38
4,78	4,73	4,22	4,98	5,74	4,71	5,39	4,95	4,65	5,14	4,93	5,18	5,61	4,88	4,47
5,02	4,74	5,29	5,11	5,34	5,18	4,74	4,48	6,01	4,52	4,11	5,20	4,91	5,39	5,24
4,88	4,88	4,41	5,53	4,64	4,81	4,68	5,32	5,09	4,56	4,84	5,49	4,86	4,99	5,00
4,40	5,56	4,98	4,77	4,93	5,30	5,39	4,77	4,94	5,21	5,09	4,62	4,79	4,91	4,94
4,94	4,86	4,50	4,32	4,83	4,51	5,11	5,58	5,93	5,11	5,35	4,60	5,35	4,52	5,35

Варіант 80														
5,25	4,70	5,61	5,71	4,88	4,60	3,76	5,05	4,88	5,17	4,82	4,50	4,60	5,53	4,66
5,17	4,41	5,29	4,66	5,18	5,18	4,07	4,18	5,14	4,78	4,49	5,08	5,17	5,58	5,16
5,73	4,89	3,93	4,21	5,51	5,42	5,22	4,24	5,27	3,86	4,80	4,38	5,38	4,85	4,54
5,25	5,72	5,00	4,81	5,45	5,15	4,42	4,98	5,12	5,03	4,73	3,92	5,36	4,73	5,55
4,48	4,79	4,63	4,99	5,05	5,03	5,58	5,68	5,48	4,19	4,46	5,73	5,65	4,90	4,63
5,26	4,41	4,78	4,46	5,38	6,15	4,93	4,31	4,71	4,72	4,97	6,06	5,87	4,49	5,53
5,07	4,98	4,83	5,22	5,71	5,66	4,10	4,15	4,34	6,01	5,18	4,95	3,83	5,16	5,43
4,73	5,06	4,72	5,72	4,61	4,88	5,82	5,92	5,21	4,16	5,57	4,38	5,13	4,78	5,08
4,99	6,01	5,09	4,98	5,10	4,96	4,97	4,38	5,59	4,59	5,28	4,39	4,82	6,02	4,89
4,14	4,65	4,37	5,17	5,25	4,47	5,76	4,98	4,82	4,62	6,30	4,70	5,48	4,98	5,11



## Продовження додатка А

Варіант 81														
5,68	5,85	4,43	4,30	4,30	5,53	5,81	5,51	4,92	4,65	5,51	4,83	4,41	5,83	3,88
5,40	5,64	4,69	4,31	5,32	5,47	4,83	4,64	4,21	3,77	4,88	4,76	5,19	4,92	5,45
5,52	5,39	4,77	4,17	4,30	4,90	5,19	4,64	4,95	4,86	4,55	4,99	4,86	4,38	5,72
5,84	4,89	6,08	4,06	5,29	4,39	5,07	4,95	4,97	4,25	4,97	5,25	5,00	4,83	4,40
5,82	5,48	4,99	4,98	5,03	5,05	4,60	5,31	3,76	5,81	5,53	4,53	5,86	5,39	4,65
5,25	4,71	5,40	5,32	5,57	4,17	5,45	4,91	4,63	5,11	5,17	5,29	5,54	5,40	5,67
4,33	4,42	4,90	4,57	4,89	5,37	4,99	4,49	4,84	5,03	4,52	5,54	5,04	5,01	5,36
4,84	4,87	6,41	4,89	5,01	4,69	5,38	4,47	4,67	5,37	5,51	4,46	3,93	4,77	4,92
5,24	5,41	4,77	5,24	5,67	4,72	5,22	4,08	5,12	4,99	5,51	5,06	5,46	4,83	5,48
4,79	4,54	4,36	5,02	5,39	6,75	4,69	4,99	4,99	4,95	5,45	5,25	6,69	4,99	5,24

Варіант 82														
4,18	5,11	5,27	5,20	5,14	4,87	5,12	5,43	4,99	5,09	5,44	5,55	6,11	5,39	4,08
4,67	4,86	5,38	3,91	4,93	4,11	4,18	4,80	5,43	5,73	4,90	5,11	4,28	5,08	5,17
5,21	4,62	4,02	4,60	5,47	4,55	4,94	4,81	5,26	5,19	4,69	4,92	4,94	5,16	4,65
5,03	5,39	4,08	5,67	5,28	4,96	4,56	4,13	4,77	6,02	5,22	4,90	5,63	4,95	4,68
4,83	4,47	6,11	6,05	5,80	4,91	4,86	5,96	5,68	5,06	5,08	5,52	4,83	5,55	4,63
4,84	6,12	5,49	5,38	5,54	4,42	5,49	4,19	4,75	5,59	5,18	4,93	4,57	4,50	4,67
4,98	4,63	5,02	5,08	4,19	4,05	5,01	5,52	5,44	4,43	4,35	5,12	4,58	4,90	4,40
4,49	4,50	5,07	5,02	5,25	5,55	5,56	5,59	6,01	4,61	4,50	4,98	4,39	5,53	5,49
4,53	5,01	5,19	4,65	5,14	4,99	4,46	4,60	5,16	4,44	5,19	4,96	4,96	4,49	5,77
5,34	5,40	5,74	5,55	4,36	4,36	4,32	4,41	5,14	5,71	5,33	3,71	5,80	4,80	5,91

Варіант 83														
5,81	5,46	5,00	4,67	5,09	5,22	5,70	5,72	4,91	5,21	5,24	5,18	4,64	4,54	5,50
4,66	5,14	4,84	4,34	5,30	4,29	5,21	5,64	4,19	4,45	5,78	4,75	4,97	4,49	4,67
4,55	4,74	5,77	4,98	4,41	5,13	4,17	4,85	5,68	4,75	6,04	4,38	5,25	4,21	5,26
5,19	4,97	5,15	4,70	5,40	4,71	4,66	5,21	5,62	5,34	4,38	5,18	4,98	4,23	5,41
4,95	5,09	5,24	5,38	5,92	4,57	5,75	4,90	4,93	5,04	5,11	5,59	4,86	4,60	5,69
4,56	5,07	4,39	4,87	4,44	4,93	5,01	5,01	4,84	5,32	5,09	4,98	4,87	4,58	5,24
5,14	3,66	4,61	5,57	4,86	4,83	4,75	4,72	5,02	4,98	4,37	4,78	4,96	5,74	4,86
4,39	4,57	4,72	5,06	5,15	4,21	4,54	4,35	5,19	5,25	5,82	4,60	5,62	5,05	4,18
4,68	5,05	4,49	5,22	3,94	5,12	4,42	5,08	4,76	5,42	3,72	4,87	6,00	5,09	4,75
5,19	5,04	4,73	4,39	4,68	4,74	4,97	4,99	4,95	4,46	4,92	5,42	4,61	5,08	4,70

Варіант 84														
2,83	3,07	3,17	2,87	3,01	3,24	2,99	2,80	3,31	2,95	3,16	2,66	3,08	2,67	3,02
2,89	2,88	3,03	2,74	3,14	2,85	3,08	2,84	2,86	2,93	3,07	2,88	2,89	3,27	3,05
2,61	3,07	3,02	3,06	2,77	3,07	2,93	2,95	2,91	3,12	3,34	2,77	2,98	2,87	3,00
2,76	2,72	2,96	2,85	3,17	2,88	2,65	2,85	2,85	3,00	3,19	2,74	2,85	2,64	2,80
3,27	3,00	3,14	2,76	3,18	2,97	2,85	2,89	2,82	3,19	2,71	2,86	3,14	3,11	2,88
3,30	2,88	2,98	2,69	2,86	3,20	3,04	2,89	2,99	2,83	2,95	3,24	2,94	2,93	2,75
2,88	3,15	3,04	3,08	3,15	3,07	2,91	2,80	3,01	3,14	3,09	2,94	2,99	3,02	3,32
3,37	2,85	2,75	2,94	2,92	2,93	2,78	2,92	3,23	2,78	2,95	3,39	2,97	2,95	3,31
2,89	2,77	2,59	2,91	2,79	3,08	3,03	3,00	3,02	2,95	2,63	3,21	2,93	3,03	2,74
3,01	3,27	2,95	3,09	3,03	2,98	2,78	2,65	2,92	2,81	3,15	2,55	2,93	3,11	2,91

## Продовження додатка А

Варіант 85														
2,94	2,71	3,03	2,92	3,17	3,30	3,11	2,81	2,78	2,95	2,90	2,83	2,93	2,91	2,94
2,83	2,76	2,62	2,79	3,06	3,01	2,73	3,18	2,57	2,84	2,69	2,68	3,39	2,78	2,94
3,01	2,98	3,00	3,33	2,94	2,79	3,22	2,91	3,00	2,85	3,01	3,13	2,75	3,23	3,10
3,23	3,33	2,96	3,05	3,25	3,08	2,69	3,00	2,85	3,16	2,88	2,90	3,08	3,12	2,75
2,89	2,97	3,29	2,77	3,13	2,78	3,02	2,78	2,95	2,95	2,67	3,23	2,71	2,93	3,18
2,76	3,15	2,97	3,09	2,81	3,22	3,11	2,95	3,05	3,07	2,60	3,12	2,91	3,04	3,09
2,73	3,04	2,68	2,62	3,33	3,09	2,93	3,05	3,08	2,90	3,15	3,01	2,91	2,92	2,88
2,76	3,38	3,20	3,07	2,93	2,82	3,19	3,06	3,19	2,80	2,93	2,81	2,97	3,05	2,87
2,85	3,13	3,12	3,05	3,33	2,70	3,15	2,92	3,01	3,34	2,91	2,74	2,83	2,89	3,12
2,74	2,93	2,80	2,95	2,97	2,86	3,12	2,93	3,09	2,98	2,89	3,01	2,93	3,22	3,17

Варіант 86														
2,55	2,75	3,13	3,39	3,48	2,98	2,26	2,80	3,15	2,89	2,96	2,86	2,91	3,10	2,78
2,80	2,91	2,88	2,85	3,08	2,90	3,07	2,73	3,53	2,61	3,11	2,97	3,22	3,20	2,26
3,30	2,78	3,22	2,95	2,89	2,87	2,81	2,84	2,87	3,12	3,12	3,17	3,39	2,79	3,09
3,19	3,20	3,13	3,07	3,15	3,04	2,77	2,82	3,29	3,07	2,57	3,06	2,86	3,23	3,17
3,37	3,11	2,66	3,03	2,87	2,88	3,12	2,98	3,12	3,22	2,94	3,07	3,06	3,58	3,29
2,96	2,84	3,00	2,89	2,88	3,01	2,74	3,11	2,89	3,11	3,03	3,08	2,83	3,09	2,93
3,16	2,95	3,10	2,68	2,89	3,29	3,09	2,73	3,22	2,91	3,00	2,92	2,89	3,04	3,17
3,31	3,06	2,94	2,96	2,74	2,86	2,66	3,31	2,85	2,85	3,03	2,98	3,10	2,77	2,91
3,49	2,92	2,97	2,74	3,01	3,17	2,80	2,78	3,08	2,90	3,00	3,26	3,45	2,95	2,72
3,04	3,26	3,16	3,10	2,95	2,86	2,79	3,10	3,46	3,00	3,28	2,86	3,20	3,02	2,68

Варіант 87														
3,13	3,22	3,07	2,84	3,05	2,77	2,70	2,59	2,98	3,09	3,05	2,80	3,25	3,04	3,28
2,70	2,61	2,85	2,92	3,14	3,42	3,19	2,53	3,18	3,42	3,28	3,45	3,04	2,95	2,78
3,03	3,00	2,77	2,95	3,22	2,68	2,81	3,21	3,15	2,94	3,23	2,83	2,79	3,22	3,17
3,04	3,08	2,97	3,39	2,69	2,75	3,04	3,22	3,24	3,57	2,68	2,61	2,53	2,88	3,33
2,91	2,80	3,22	3,03	2,87	2,70	2,94	2,84	3,04	3,08	2,98	2,80	2,96	2,78	2,91
2,96	3,17	3,46	2,65	2,77	3,43	3,36	2,96	3,07	3,48	3,12	2,99	3,31	3,27	2,80
3,08	3,33	3,35	2,83	3,18	3,19	3,25	3,07	3,03	2,73	2,74	2,97	2,79	3,19	2,95
3,17	3,00	3,23	3,24	2,91	2,80	2,89	3,35	2,85	2,74	2,82	3,02	3,02	2,78	2,86
3,61	2,89	3,05	2,66	2,85	3,09	3,11	3,47	3,11	2,87	3,10	3,14	3,12	3,09	2,97
2,71	3,03	3,17	3,26	2,82	2,79	2,58	3,32	2,94	2,94	2,96	3,10	2,69	2,83	3,15

Варіант 88														
3,14	2,73	3,02	2,81	3,40	2,92	3,23	3,17	3,22	3,08	2,64	3,30	2,94	2,87	2,77
3,02	3,12	2,74	2,77	3,00	3,29	2,74	2,80	2,87	2,81	2,90	3,40	3,29	2,83	3,09
3,12	2,90	2,68	2,93	3,10	2,95	2,72	2,89	3,29	3,08	2,90	2,61	2,84	3,34	2,56
3,13	3,29	2,99	3,04	2,70	3,19	3,25	3,10	2,98	3,49	2,79	2,68	3,19	3,14	3,05
3,13	3,00	3,08	2,68	2,99	3,25	2,86	2,91	2,82	3,19	3,02	2,81	3,15	3,06	2,91
3,21	2,55	3,11	3,09	3,37	2,94	2,79	2,89	3,13	2,88	2,94	3,06	3,13	2,92	3,01
2,95	3,03	3,20	2,85	3,31	3,07	3,08	3,30	3,08	3,10	2,69	3,01	2,82	2,96	2,78
3,24	2,86	2,91	2,71	3,21	2,56	3,38	3,01	2,99	3,05	3,03	3,24	3,02	2,90	2,90
3,14	3,35	2,84	3,04	2,85	3,21	3,02	3,09	3,14	2,87	2,99	3,11	3,13	3,16	2,89
2,74	2,98	3,14	2,48	3,02	2,84	2,84	2,90	2,81	3,05	3,12	3,09	2,95	3,17	2,63

## Продовження додатка А

Варіант 89														
3,01	2,89	2,92	3,01	2,99	3,07	2,88	3,10	2,80	3,14	3,57	2,76	2,76	3,35	2,75
3,03	3,04	2,94	2,76	2,96	2,98	2,96	2,75	2,99	3,32	2,87	2,67	3,18	3,01	3,10
3,47	2,76	3,19	2,90	3,29	2,59	2,83	2,92	2,87	2,92	2,85	3,00	3,37	2,78	3,21
3,20	2,93	3,03	2,66	2,76	2,91	3,31	3,14	2,93	3,23	3,07	2,81	3,15	3,06	2,76
3,19	2,67	2,94	3,42	2,85	3,13	3,02	3,10	2,73	3,19	2,84	3,45	2,98	3,09	3,55
3,32	3,14	3,28	3,10	2,74	2,76	2,81	3,23	2,78	2,79	2,71	3,09	3,07	2,77	2,65
3,23	3,26	2,85	3,06	2,99	3,00	2,98	3,19	2,93	3,13	3,11	2,89	3,18	2,91	3,18
2,81	3,10	3,38	2,93	2,99	2,83	2,98	2,53	2,88	2,92	2,97	3,10	2,92	2,92	3,39
3,01	2,77	3,17	3,08	2,79	2,87	3,22	3,10	3,19	3,27	3,01	3,09	3,16	3,21	3,30
3,09	3,05	2,95	3,03	3,36	3,00	2,92	2,74	2,95	2,77	2,77	2,99	3,29	3,09	3,16

Варіант 90														
4,88	4,99	5,03	4,87	5,04	4,95	5,01	5,12	5,16	5,08	5,07	4,92	4,93	4,91	4,98
5,11	4,90	5,07	5,21	4,91	4,96	4,97	5,04	5,04	4,97	5,04	5,14	5,13	4,92	5,10
5,08	4,80	5,17	4,98	4,93	5,08	4,90	5,10	5,08	5,07	4,98	5,09	4,89	5,02	4,98
5,06	4,83	4,75	4,99	4,94	4,99	4,97	4,86	4,95	5,02	4,91	4,98	4,83	5,02	4,89
5,02	4,98	4,94	4,94	4,95	5,04	4,87	4,89	4,84	4,92	4,98	5,04	4,98	5,16	5,04
5,04	5,03	4,97	5,02	4,90	4,96	4,97	4,99	5,04	4,95	4,80	5,04	4,98	5,07	4,98
4,94	4,96	5,01	5,02	5,05	4,90	4,92	5,05	5,15	5,01	4,98	5,10	4,92	4,93	5,07
4,89	5,02	4,87	4,86	5,14	5,14	5,05	5,02	4,97	5,04	4,82	5,03	5,01	5,00	5,17
5,06	4,99	4,89	5,15	5,08	4,92	4,99	5,06	5,07	5,03	5,06	4,95	5,10	5,24	5,09
4,92	5,14	5,08	5,14	5,00	4,87	5,07	5,00	5,03	5,06	4,83	5,02	5,11	5,09	5,08

Варіант 91														
4,99	4,87	5,02	4,86	4,98	4,94	4,94	4,98	4,96	5,04	5,01	4,77	4,81	4,99	5,00
5,14	4,90	4,92	5,00	5,03	4,80	5,26	5,08	4,96	5,19	5,01	5,10	5,15	5,14	4,91
5,04	4,92	4,82	5,08	4,98	5,00	4,91	5,05	4,89	5,01	4,98	5,13	4,83	5,07	5,10
5,05	5,10	5,01	5,05	5,04	5,15	5,15	5,00	5,02	4,87	4,92	5,02	4,90	5,12	5,03
4,99	5,13	4,78	4,81	4,89	4,90	5,12	4,99	5,17	4,97	5,12	4,99	4,93	5,03	4,75
5,13	5,02	5,02	4,98	5,13	4,93	4,87	5,09	5,03	5,03	4,89	5,04	4,93	4,89	5,01
5,02	4,87	5,08	4,95	4,90	4,77	5,09	5,04	4,95	4,95	5,17	4,99	5,04	5,24	5,01
5,04	4,95	5,05	4,98	5,11	4,85	4,92	5,05	5,01	4,91	5,07	4,90	4,98	4,91	5,11
5,00	5,03	5,02	5,08	5,21	4,99	5,11	4,99	5,13	5,19	4,96	4,87	5,01	5,04	4,95
5,05	5,14	5,07	5,13	4,84	5,08	5,00	5,00	5,07	4,91	5,26	4,92	5,07	5,01	5,07

Варіант 92														
4,96	4,95	5,14	4,76	4,90	5,14	5,18	5,14	5,21	4,97	5,10	4,94	5,06	4,85	4,98
4,99	4,94	5,12	4,90	5,00	5,11	4,89	5,01	4,91	5,04	4,68	5,00	5,03	4,91	4,93
5,05	4,98	5,19	5,25	5,12	5,00	4,86	5,17	4,98	5,00	4,99	4,91	5,02	4,91	4,95
5,00	4,90	4,95	5,12	5,15	5,09	4,95	4,87	5,10	4,98	5,03	5,17	5,26	4,94	5,10
4,99	4,96	4,93	5,00	5,22	4,92	4,93	5,05	5,12	4,86	4,92	5,08	4,96	4,92	4,96
5,09	4,73	4,90	5,04	4,83	4,99	5,05	5,13	5,01	5,01	4,77	5,19	4,85	4,98	4,89
4,90	5,09	5,06	5,04	4,94	4,94	4,93	5,04	5,08	5,12	5,16	5,01	4,99	4,96	5,02
5,08	5,05	4,99	4,89	5,17	5,03	4,92	5,14	4,90	4,90	4,88	4,95	5,00	5,03	5,00
4,98	4,99	5,01	5,09	5,12	4,99	4,90	5,08	4,93	5,03	4,97	4,90	4,98	5,13	5,21
4,96	4,96	5,01	4,87	4,99	5,04	5,10	5,05	5,02	5,18	5,02	5,00	4,96	4,97	4,89

## Продовження додатка А

Варіант 93														
4,91	5,05	5,47	4,95	4,85	4,90	4,96	5,20	4,99	4,94	4,81	5,18	5,10	4,88	5,00
5,10	5,15	4,87	4,99	4,80	5,03	4,91	5,07	4,89	5,01	5,03	4,91	5,10	5,05	4,96
4,97	5,05	5,03	5,01	5,14	4,87	4,93	5,02	4,99	4,97	4,91	5,00	4,98	4,79	4,96
4,98	5,00	4,94	4,94	4,89	4,91	5,05	5,03	4,84	5,00	4,94	4,90	5,05	4,92	4,84
5,03	5,16	5,07	5,17	4,98	4,99	4,80	5,05	4,94	5,15	5,00	5,10	5,07	5,08	4,74
4,96	4,86	5,00	4,98	4,84	5,16	4,82	5,02	5,06	4,96	5,18	4,70	4,96	5,03	4,89
5,02	5,04	5,04	4,88	5,05	5,05	4,97	4,98	5,05	5,19	5,09	4,80	5,10	5,00	5,27
4,97	4,88	5,29	4,99	4,92	5,06	5,00	5,02	4,86	4,91	5,04	4,83	5,03	5,00	4,93
5,00	5,14	5,01	5,21	5,00	5,01	4,92	5,09	5,00	4,98	4,88	4,80	5,18	4,96	4,89
4,86	4,91	4,98	5,11	4,99	5,16	4,86	5,02	5,02	5,02	4,92	4,78	5,07	4,74	4,89

Варіант 94														
4,88	4,97	5,10	4,79	4,89	4,84	5,09	5,05	5,17	4,99	5,06	4,99	4,91	4,96	5,01
5,13	5,17	4,87	5,08	4,99	5,03	4,95	4,97	5,00	5,17	4,90	4,85	4,89	4,85	5,17
4,88	4,87	4,95	5,07	4,95	5,16	4,95	5,02	4,82	4,91	5,11	4,96	4,97	4,91	5,01
4,99	4,97	5,11	5,03	5,05	5,19	4,92	4,93	4,87	4,92	5,06	5,10	4,95	5,02	4,87
5,00	5,03	4,96	4,95	4,81	5,13	5,12	5,05	5,09	5,07	5,08	4,87	4,94	5,08	4,90
4,95	4,91	4,98	4,96	5,00	5,08	4,80	4,84	4,85	4,93	4,85	5,20	5,13	5,12	4,86
5,02	4,96	5,04	5,25	4,88	4,85	5,05	4,95	5,04	5,04	5,03	4,89	5,18	4,85	4,95
5,07	4,98	4,79	4,89	5,04	5,10	5,11	5,01	4,90	4,92	5,30	4,90	4,99	4,92	5,01
4,93	5,03	4,96	4,86	4,86	5,13	5,03	4,96	5,08	4,94	4,79	4,95	4,95	5,16	5,12
5,03	5,05	5,02	5,09	5,15	4,86	4,85	4,97	5,12	5,04	4,97	5,04	5,17	5,07	4,89

Варіант 95														
4,88	5,01	4,82	4,86	5,14	4,77	4,87	4,98	4,82	4,98	4,99	4,98	4,98	5,06	5,06
4,99	4,99	5,03	5,04	4,93	4,93	4,92	4,91	5,02	5,18	5,05	5,15	4,99	5,00	4,84
4,92	5,06	4,97	5,01	5,00	4,95	4,86	4,90	4,97	5,09	4,95	4,92	5,00	4,89	4,90
4,99	4,95	5,19	4,90	5,05	5,01	5,01	4,82	5,20	5,05	5,06	4,82	5,09	5,04	4,88
4,89	4,92	4,96	5,19	5,00	5,03	4,87	5,00	5,11	4,94	4,95	5,05	5,01	4,96	4,88
5,06	4,97	4,83	4,93	4,95	4,85	4,77	5,17	4,84	4,84	5,00	4,98	4,86	5,01	5,24
4,82	5,03	5,02	5,02	4,98	4,98	5,16	4,96	4,92	5,12	4,90	4,89	5,13	5,08	5,01
4,82	4,96	5,09	4,96	5,18	5,10	5,07	5,14	5,10	4,82	5,14	5,00	5,00	4,89	5,12
5,02	5,00	4,99	4,94	4,99	5,03	4,89	4,93	5,07	4,90	5,06	5,20	5,23	5,05	5,08
5,07	4,95	4,99	5,12	4,99	4,90	4,95	5,16	4,85	4,96	5,15	5,05	5,00	4,99	5,02

Варіант 96														
3,66	4,04	4,03	3,97	4,10	3,67	4,31	4,17	4,27	3,86	4,35	4,10	3,91	4,04	3,89
4,20	3,98	3,87	3,87	3,72	4,01	4,19	4,04	4,10	3,96	3,85	3,75	3,60	4,37	3,90
4,15	4,06	3,79	4,58	3,78	3,72	3,77	4,33	3,79	4,24	4,05	4,02	3,93	3,46	4,18
4,28	4,13	4,22	4,30	4,16	4,36	3,98	3,77	3,91	3,76	4,18	3,93	3,98	3,67	4,07
4,12	4,20	4,03	4,09	4,30	4,03	3,81	4,29	4,01	4,12	3,94	3,73	4,20	4,31	3,77
4,04	3,81	3,45	3,85	3,87	4,20	3,98	3,73	3,67	3,90	3,76	3,94	3,68	4,07	3,83
4,05	3,76	4,45	4,23	3,99	3,55	4,39	4,21	4,11	3,89	3,83	3,83	3,97	4,04	4,33
3,92	4,49	3,84	3,82	3,94	3,85	4,14	3,87	3,93	4,17	3,78	4,00	3,93	4,01	4,01
4,18	4,40	3,91	3,88	3,74	4,18	4,02	4,23	3,84	4,12	3,89	3,71	4,02	4,26	4,06
3,78	3,83	3,86	3,89	3,87	4,01	4,15	3,91	4,03	4,11	4,19	3,88	4,31	4,28	4,02

## Закінчення додатка А

Варіант 97														
4,34	4,16	3,67	3,70	4,04	3,81	4,01	3,85	4,32	3,93	4,27	4,15	3,74	4,16	4,38
3,82	4,04	3,94	4,30	3,92	3,96	3,72	4,16	4,09	4,05	3,94	4,33	3,98	3,87	3,87
4,13	4,44	4,15	3,73	3,73	3,92	4,04	4,18	3,86	3,65	4,30	4,06	3,87	4,10	3,66
3,83	3,72	3,90	3,88	3,92	3,95	4,10	4,10	3,79	4,29	3,75	4,07	4,48	4,12	4,09
3,93	4,05	4,15	3,98	4,03	3,92	3,96	3,86	3,72	4,16	3,87	3,97	4,15	4,21	4,05
3,97	4,26	3,72	4,03	3,90	4,00	3,93	4,17	3,80	3,91	3,89	4,00	3,73	4,15	4,05
3,88	4,13	4,26	3,85	4,15	3,85	3,78	4,14	3,76	4,13	3,87	3,97	4,27	4,02	3,87
3,99	3,80	3,97	3,93	4,03	4,12	4,02	3,79	3,56	3,96	4,23	4,00	4,01	3,68	3,84
4,11	4,03	4,01	4,09	3,87	4,08	3,92	4,23	3,81	4,18	4,34	3,92	3,90	4,00	4,43
4,19	3,87	3,79	4,12	4,09	3,87	4,17	3,97	4,07	4,25	3,81	4,12	3,98	3,96	4,15

Варіант 98														
3,73	3,87	3,94	3,84	4,12	3,77	3,95	4,33	3,67	4,15	3,71	4,25	3,70	3,83	3,80
4,26	4,17	4,28	4,14	3,81	4,02	4,14	3,69	4,13	4,00	3,85	3,99	4,09	3,86	4,06
4,00	4,12	3,95	4,02	4,05	4,08	4,01	3,58	3,70	4,20	4,18	4,18	4,29	4,34	3,82
4,07	3,97	3,94	4,28	4,10	3,68	3,85	4,49	4,10	4,18	4,12	3,81	3,94	4,40	3,99
3,98	3,86	4,11	3,71	4,15	3,90	3,63	3,93	4,06	4,31	3,93	4,10	3,87	4,14	3,74
3,85	3,72	3,83	4,21	3,84	3,76	3,63	3,90	4,52	3,73	4,20	4,34	3,93	4,18	3,96
3,89	3,72	3,66	3,58	3,89	4,13	4,12	4,10	4,29	4,01	3,89	4,16	4,03	4,22	3,94
3,82	3,86	3,99	4,00	3,71	3,93	3,77	4,02	4,10	4,39	3,81	4,15	4,01	3,78	4,36
3,74	3,91	3,85	4,06	4,12	4,43	3,94	3,77	3,66	4,22	4,21	3,92	3,90	3,74	4,20
3,96	3,98	3,62	3,46	4,15	3,65	4,32	4,12	3,92	3,85	4,08	4,15	3,93	3,94	3,95

Варіант 99														
4,49	4,02	4,06	4,17	4,08	4,04	3,56	4,00	4,27	3,63	3,78	4,07	4,21	4,04	3,88
3,64	4,25	3,93	3,59	3,95	3,72	3,93	3,87	3,85	3,79	4,29	3,86	3,79	4,19	4,27
4,10	4,21	3,87	4,30	3,96	3,96	4,19	4,03	3,97	3,89	4,08	3,51	4,27	4,04	4,09
3,99	4,23	4,06	3,97	3,92	3,77	4,00	3,87	4,14	4,06	3,71	4,13	3,89	4,03	4,22
3,70	3,83	4,04	4,00	4,13	4,00	3,83	4,28	3,97	4,05	3,95	4,11	3,95	4,22	3,94
3,74	4,03	4,17	4,15	3,61	3,96	4,13	4,13	3,78	4,08	3,97	4,03	3,89	3,74	3,91
3,98	4,18	3,69	3,81	4,15	3,71	4,06	4,13	4,07	4,11	3,82	3,69	3,70	3,85	3,90
3,75	3,98	3,95	3,86	4,37	3,85	3,68	3,83	3,97	3,66	3,88	3,97	3,82	3,77	3,99
4,03	4,15	4,11	3,86	4,14	4,02	4,04	3,94	3,87	3,87	4,29	4,07	4,14	3,75	3,83
4,11	3,92	4,11	3,79	3,90	4,35	3,79	3,72	3,88	3,97	3,83	4,17	3,70	3,93	4,30

Варіант 100														
4,28	3,81	3,79	4,02	4,21	4,06	4,07	4,06	3,69	3,90	4,14	4,05	3,88	4,16	4,34
3,84	4,33	3,90	4,02	4,29	4,17	3,96	4,32	4,03	4,16	3,99	4,19	4,32	4,05	4,05
4,17	4,40	3,97	4,16	4,02	4,11	4,28	4,19	3,68	3,91	3,72	4,17	3,90	4,24	4,05
3,76	3,42	4,35	4,00	3,61	3,99	3,89	3,73	3,95	4,16	4,50	3,98	3,84	3,87	3,83
3,90	4,31	3,88	4,12	4,03	3,83	3,93	3,83	4,12	3,84	4,36	3,99	3,93	4,18	4,32
4,26	3,99	3,90	3,56	4,29	3,65	4,04	4,23	3,92	4,06	3,86	4,07	4,19	3,97	4,00
4,04	3,96	3,92	4,11	4,06	3,67	3,66	4,03	3,91	3,96	4,34	3,81	3,91	3,89	3,71
4,10	3,82	4,31	3,70	4,15	3,58	3,85	3,87	4,00	3,75	3,77	3,97	4,29	3,86	3,90
3,74	3,89	3,87	3,71	3,92	4,22	3,92	3,84	4,27	3,95	3,96	3,92	3,94	4,11	3,73
3,82	4,06	3,95	3,99	3,97	4,19	3,73	4,08	3,83	3,87	4,28	4,14	4,04	4,05	4,05

## Вихідні дані

Варіант 1										
x1	14,66	10,14	8,00	12,32	7,20	7,18	5,05	6,06	5,88	7,96
x2	0,71	0,92	0,80	0,61	0,64	0,75	0,69	0,68	0,70	0,59
x3	5,11	9,74	8,79	4,01	6,16	7,03	7,10	5,94	7,02	6,10
y	8,15	5,45	6,62	9,33	8,63	7,76	8,19	8,71	8,10	8,78

Варіант 2										
x1	15,01	10,10	7,82	11,90	6,91	6,95	5,13	5,97	5,90	8,10
x2	0,70	0,89	0,80	0,60	0,66	0,77	0,67	0,69	0,70	0,63
x3	5,07	9,98	8,76	4,12	6,16	7,13	6,96	5,90	7,08	5,91
y	8,15	5,46	6,64	9,34	8,61	7,67	8,31	8,70	8,07	8,73

Варіант 3										
x1	15,02	9,99	7,92	12,22	6,82	7,01	5,02	5,86	6,15	8,15
x2	0,70	0,91	0,79	0,59	0,64	0,77	0,69	0,67	0,69	0,61
x3	4,89	9,81	9,04	3,88	6,08	7,05	6,97	6,12	6,87	6,13
y	8,26	5,47	6,54	9,49	8,73	7,70	8,26	8,66	8,20	8,67

Варіант 4										
x1	14,65	10,07	7,94	11,89	6,83	7,01	4,88	5,99	5,95	8,19
x2	0,72	0,91	0,79	0,59	0,64	0,77	0,68	0,69	0,68	0,62
x3	5,02	10,21	8,77	4,02	5,92	6,96	6,94	6,16	6,97	5,92
y	8,14	5,25	6,67	9,43	8,81	7,75	8,31	8,58	8,21	8,74

Варіант 5										
x1	14,99	10,22	8,04	12,25	6,96	7,06	5,06	6,08	5,92	8,16
x2	0,69	0,89	0,80	0,59	0,64	0,76	0,68	0,69	0,70	0,61
x3	5,15	10,14	9,12	3,90	5,96	6,82	7,05	6,13	6,95	5,85
y	8,18	5,33	6,45	9,45	8,75	7,83	8,23	8,57	8,11	8,82

Варіант 6										
x1	14,90	10,12	7,83	11,68	6,83	7,04	4,96	5,96	6,18	8,18
x2	0,72	0,90	0,79	0,59	0,66	0,75	0,69	0,69	0,70	0,60
x3	4,87	9,81	8,86	3,90	5,87	6,87	6,82	6,06	7,18	6,18
y	8,20	5,49	6,62	9,52	8,76	7,88	8,32	8,63	8,01	8,68

Варіант 7										
x1	14,69	10,05	7,98	12,35	7,08	6,98	5,02	6,14	5,92	8,05
x2	0,70	0,87	0,79	0,58	0,67	0,75	0,68	0,70	0,71	0,60
x3	4,98	9,99	9,25	3,99	5,89	7,17	7,03	5,83	7,06	5,84
y	8,23	5,51	6,43	9,44	8,68	7,71	8,25	8,69	8,05	8,87

Варіант 8										
x1	14,61	10,19	8,20	11,86	6,95	6,97	5,13	6,05	5,85	8,22
x2	0,72	0,89	0,80	0,58	0,65	0,75	0,69	0,66	0,70	0,59
x3	5,05	10,28	9,19	3,93	6,05	7,08	6,90	5,90	7,11	6,01
y	8,14	5,29	6,38	9,52	8,69	7,76	8,28	8,79	8,05	8,80

## Продовження додатка Б

Варіант 9										
x1	15,44	9,72	7,95	12,30	6,97	7,11	4,88	6,09	6,04	7,78
x2	0,70	0,88	0,82	0,60	0,65	0,76	0,69	0,70	0,71	0,60
x3	5,01	9,96	8,99	4,04	6,08	7,05	6,92	5,86	7,02	5,96
y	8,17	5,53	6,44	9,34	8,66	7,71	8,31	8,68	8,06	8,85

Варіант 10										
x1	15,13	10,28	8,11	11,72	7,01	6,97	5,08	6,05	6,13	8,19
x2	0,69	0,91	0,82	0,59	0,65	0,75	0,68	0,70	0,70	0,60
x3	5,07	9,98	8,80	4,03	5,96	6,89	7,09	5,95	7,11	6,17
y	8,20	5,36	6,51	9,44	8,71	7,88	8,22	8,64	8,02	8,70

Варіант 11										
x1	15,21	9,95	7,87	12,20	6,86	6,93	5,11	5,90	6,13	7,99
x2	0,71	0,88	0,80	0,62	0,66	0,73	0,68	0,67	0,67	0,60
x3	5,09	10,16	9,06	3,99	6,04	7,01	6,89	6,14	7,03	5,93
y	8,12	5,40	6,48	9,36	8,69	7,90	8,33	8,68	8,20	8,88

Варіант 12										
x1	15,40	9,97	8,16	12,06	6,87	6,87	5,03	6,07	6,11	8,05
x2	0,72	0,92	0,82	0,62	0,66	0,76	0,67	0,70	0,70	0,61
x3	5,02	10,25	8,88	4,02	6,04	6,89	7,01	6,07	6,93	6,15
y	8,11	5,18	6,48	9,36	8,70	7,85	8,33	8,60	8,14	8,72

Варіант 13										
x1	15,04	9,76	7,98	11,79	7,15	7,01	5,09	5,93	5,94	7,98
x2	0,68	0,92	0,80	0,61	0,66	0,74	0,68	0,69	0,71	0,61
x3	5,05	9,79	9,03	4,08	5,93	6,84	6,84	5,91	6,82	5,93
y	8,26	5,46	6,49	9,39	8,69	7,93	8,37	8,72	8,18	8,83

Варіант 14										
x1	15,38	9,94	8,07	12,35	6,93	6,84	5,14	6,02	5,82	7,82
x2	0,72	0,89	0,79	0,61	0,65	0,76	0,68	0,69	0,67	0,59
x3	5,00	10,21	9,15	4,10	6,01	7,14	7,09	5,84	6,89	5,93
y	8,11	5,34	6,46	9,29	8,72	7,73	8,25	8,74	8,31	8,91

Варіант 15										
x1	14,98	9,84	8,11	12,02	7,02	6,83	5,08	5,96	6,12	8,21
x2	0,71	0,91	0,80	0,59	0,67	0,73	0,67	0,68	0,67	0,60
x3	4,95	9,80	8,86	3,91	5,87	7,17	6,87	6,01	7,06	5,87
y	8,21	5,46	6,58	9,51	8,72	7,82	8,39	8,73	8,19	8,87

Варіант 16										
x1	15,15	10,00	8,18	11,74	6,96	6,98	5,08	6,14	6,08	8,20
x2	0,70	0,88	0,80	0,61	0,66	0,73	0,69	0,69	0,70	0,60
x3	4,98	10,10	9,20	3,95	5,87	7,08	7,18	6,11	6,93	6,05
y	8,20	5,42	6,40	9,46	8,78	7,87	8,17	8,62	8,15	8,81

## Продовження додатка Б

Варіант 17										
x1	14,62	10,04	8,12	11,82	6,91	6,97	5,11	5,88	5,82	8,03
x2	0,68	0,90	0,82	0,61	0,63	0,74	0,68	0,68	0,70	0,61
x3	5,09	9,74	9,04	3,94	6,01	6,93	7,05	5,89	7,05	5,86
y	8,29	5,51	6,38	9,47	8,80	7,89	8,25	8,77	8,11	8,86

Варіант 18										
x1	15,24	10,26	8,22	12,36	7,18	7,02	5,09	5,88	5,85	7,92
x2	0,72	0,89	0,82	0,60	0,63	0,73	0,69	0,69	0,67	0,59
x3	4,95	10,01	9,02	4,03	5,83	6,87	7,03	6,08	7,18	5,88
y	8,16	5,40	6,38	9,38	8,87	7,96	8,25	8,62	8,16	8,93

Варіант 19										
x1	14,90	10,06	7,85	12,21	6,93	7,11	4,99	6,01	6,05	7,91
x2	0,69	0,91	0,81	0,61	0,66	0,73	0,69	0,66	0,71	0,59
x3	4,87	10,16	9,18	3,99	6,05	6,84	6,87	6,05	7,18	6,01
y	8,36	5,27	6,39	9,36	8,69	7,95	8,34	8,76	8,00	8,86

Варіант 20										
x1	15,26	10,09	8,13	12,01	6,91	6,90	5,09	6,12	5,91	7,90
x2	0,72	0,89	0,81	0,59	0,64	0,76	0,67	0,67	0,68	0,61
x3	4,93	9,97	8,89	3,88	6,06	7,10	6,82	6,14	6,83	6,06
y	8,17	5,43	6,53	9,52	8,76	7,74	8,41	8,69	8,29	8,78

Варіант 21										
x1	14,58	10,26	7,82	12,00	7,02	7,15	5,15	6,12	5,94	7,95
x2	0,69	0,89	0,79	0,60	0,64	0,74	0,67	0,67	0,70	0,61
x3	5,10	9,74	8,87	3,91	5,85	7,03	6,85	5,92	6,80	5,96
y	8,26	5,55	6,65	9,52	8,88	7,86	8,43	8,80	8,25	8,86

Варіант 22										
x1	14,65	10,23	7,98	12,19	7,14	7,14	5,03	6,02	6,04	7,91
x2	0,72	0,88	0,82	0,61	0,66	0,76	0,68	0,67	0,70	0,60
x3	5,01	10,11	9,11	3,99	6,08	6,95	6,97	5,83	6,96	5,91
y	8,20	5,40	6,37	9,42	8,66	7,81	8,33	8,86	8,15	8,91

Варіант 23										
x1	15,20	10,24	7,98	12,24	6,83	7,17	5,01	5,93	6,00	7,89
x2	0,71	0,89	0,79	0,60	0,65	0,77	0,68	0,70	0,69	0,59
x3	4,94	9,78	8,79	4,07	5,84	6,99	7,00	6,16	6,93	5,97
y	8,22	5,54	6,65	9,41	8,86	7,74	8,33	8,59	8,23	8,92

Варіант 24										
x1	15,44	10,19	8,12	11,85	6,80	7,08	4,99	6,16	5,96	8,11
x2	0,69	0,89	0,78	0,59	0,64	0,74	0,69	0,68	0,70	0,63
x3	4,91	9,90	9,17	3,94	6,08	7,07	6,79	6,11	7,13	5,97
y	8,31	5,45	6,49	9,55	8,80	7,86	8,41	8,66	8,09	8,76



## Продовження додатка Б

Варіант 25										
x1	15,34	9,92	8,15	12,28	6,91	7,01	4,86	6,16	5,98	7,81
x2	0,69	0,93	0,78	0,59	0,66	0,75	0,68	0,68	0,67	0,61
x3	5,14	9,84	9,15	4,05	6,03	6,80	6,93	6,02	7,09	5,93
y	8,20	5,37	6,52	9,48	8,72	7,96	8,40	8,72	8,21	8,89

Варіант 26										
x1	15,25	10,06	7,88	12,17	6,87	7,13	5,08	5,94	5,98	7,87
x2	0,68	0,88	0,80	0,62	0,67	0,75	0,68	0,69	0,67	0,62
x3	5,02	9,80	9,26	3,99	5,87	7,12	7,03	6,11	7,13	5,98
y	8,30	5,55	6,39	9,40	8,77	7,75	8,30	8,65	8,20	8,80

Варіант 27										
x1	15,02	10,23	8,02	11,72	7,17	6,88	4,99	5,93	6,14	7,91
x2	0,71	0,91	0,82	0,59	0,66	0,73	0,69	0,69	0,70	0,60
x3	4,94	10,15	8,80	3,94	5,83	6,79	6,99	6,11	6,89	5,89
y	8,23	5,23	6,55	9,56	8,77	8,05	8,31	8,66	8,18	8,92

Варіант 28										
x1	15,08	10,06	7,82	12,12	6,86	6,86	4,88	6,17	5,93	7,99
x2	0,72	0,92	0,81	0,61	0,65	0,75	0,69	0,67	0,67	0,60
x3	4,92	10,15	9,22	4,03	5,93	7,14	7,06	5,94	7,16	5,83
y	8,20	5,22	6,39	9,40	8,82	7,79	8,25	8,81	8,19	8,94

Варіант 29										
x1	15,06	9,72	8,23	11,84	6,96	7,17	5,00	6,15	6,01	7,96
x2	0,68	0,91	0,80	0,59	0,65	0,77	0,66	0,68	0,70	0,62
x3	5,14	9,92	8,91	4,10	6,18	6,94	7,01	5,99	6,91	5,95
y	8,25	5,41	6,55	9,48	8,66	7,79	8,40	8,73	8,21	8,80

Варіант 30										
x1	15,44	10,21	7,82	12,15	6,95	7,00	4,90	5,92	5,97	7,88
x2	0,68	0,92	0,80	0,58	0,67	0,74	0,68	0,68	0,71	0,61
x3	4,93	10,20	9,24	4,06	5,86	7,03	7,18	6,06	6,87	5,86
y	8,32	5,20	6,40	9,50	8,77	7,88	8,25	8,72	8,18	8,89

Варіант 31										
x1	14,62	9,74	7,79	12,20	7,14	7,17	4,89	6,03	5,84	7,86
x2	0,72	0,88	0,81	0,59	0,63	0,73	0,67	0,69	0,70	0,62
x3	5,08	10,05	9,07	3,97	5,92	7,17	7,17	6,05	7,15	5,90
y	8,20	5,48	6,46	9,56	8,90	7,84	8,34	8,70	8,12	8,87

Варіант 32										
x1	14,62	10,18	8,08	12,29	6,86	6,86	4,98	6,01	6,10	8,00
x2	0,70	0,93	0,79	0,60	0,64	0,77	0,67	0,69	0,69	0,60
x3	5,03	10,26	9,07	4,00	5,98	6,86	6,90	6,07	7,00	5,82
y	8,31	5,12	6,52	9,50	8,87	7,88	8,44	8,70	8,20	8,99

## Продовження додатка Б

Варіант 33										
x1	14,63	10,13	7,82	11,65	7,02	7,16	5,14	5,93	5,92	7,81
x2	0,70	0,91	0,80	0,60	0,64	0,75	0,70	0,70	0,70	0,62
x3	5,05	9,96	9,08	4,05	5,90	6,88	6,94	5,95	7,21	6,04
y	8,27	5,37	6,51	9,54	8,88	7,90	8,29	8,72	8,06	8,79

Варіант 34										
x1	15,29	9,89	7,88	11,85	6,91	7,05	5,05	6,06	6,07	8,23
x2	0,68	0,89	0,80	0,61	0,65	0,76	0,67	0,66	0,69	0,60
x3	5,04	9,80	9,02	4,07	5,91	6,93	7,02	5,96	6,89	6,09
y	8,29	5,54	6,55	9,46	8,86	7,84	8,39	8,87	8,27	8,82

Варіант 35										
x1	14,95	9,90	8,16	11,79	6,99	6,93	4,94	5,87	6,01	8,07
x2	0,70	0,88	0,78	0,60	0,66	0,76	0,67	0,68	0,67	0,60
x3	4,90	10,01	9,10	3,96	5,90	6,82	7,05	5,98	7,12	5,91
y	8,32	5,48	6,53	9,53	8,82	7,93	8,38	8,79	8,22	8,93

Варіант 36										
x1	15,05	10,24	7,84	12,24	7,14	7,04	5,13	5,99	6,10	8,20
x2	0,71	0,91	0,79	0,59	0,64	0,73	0,67	0,70	0,70	0,62
x3	4,93	9,97	8,85	3,98	6,05	7,07	6,83	5,84	6,83	6,07
y	8,27	5,34	6,68	9,56	8,77	7,90	8,49	8,77	8,26	8,77

Варіант 37										
x1	15,43	9,86	8,08	11,90	7,04	6,84	5,07	5,98	5,97	8,02
x2	0,71	0,90	0,79	0,59	0,65	0,77	0,69	0,69	0,67	0,62
x3	5,06	9,79	8,99	4,02	6,01	7,08	6,90	6,09	6,88	5,98
y	8,17	5,49	6,57	9,54	8,78	7,78	8,36	8,70	8,37	8,81

Варіант 38										
x1	15,26	9,82	7,97	11,95	6,82	6,83	5,07	6,14	5,94	8,24
x2	0,69	0,91	0,82	0,61	0,66	0,73	0,70	0,69	0,70	0,62
x3	4,87	10,13	9,06	3,90	5,96	6,95	6,86	5,97	7,03	5,96
y	8,34	5,31	6,43	9,54	8,80	7,97	8,35	8,73	8,14	8,81

Варіант 39										
x1	15,41	9,95	7,89	11,99	6,99	6,94	4,87	5,97	6,03	8,04
x2	0,69	0,88	0,79	0,61	0,64	0,75	0,70	0,67	0,70	0,60
x3	5,00	10,26	8,78	4,09	5,95	7,06	7,20	5,93	7,03	5,85
y	8,29	5,33	6,68	9,41	8,84	7,82	8,20	8,86	8,18	8,99

Варіант 40										
x1	14,80	10,09	8,22	11,91	7,17	6,89	4,96	6,03	6,13	8,05
x2	0,70	0,89	0,82	0,61	0,64	0,73	0,69	0,67	0,68	0,62
x3	5,01	10,10	9,01	4,03	5,99	7,19	7,09	5,85	7,18	6,08
y	8,29	5,38	6,42	9,48	8,80	7,85	8,28	8,89	8,14	8,77

## Продовження додатка Б

Варіант 41										
x1	15,21	9,78	7,96	11,69	6,91	7,04	4,91	6,10	5,86	7,85
x2	0,69	0,92	0,82	0,59	0,66	0,74	0,69	0,68	0,67	0,62
x3	5,06	9,94	8,77	3,92	5,85	7,11	7,16	5,86	7,19	6,14
y	8,29	5,36	6,57	9,66	8,85	7,85	8,27	8,86	8,23	8,77

Варіант 42										
x1	14,80	10,06	8,18	12,28	6,96	7,03	5,07	6,15	6,12	7,90
x2	0,68	0,92	0,82	0,59	0,67	0,76	0,70	0,67	0,68	0,61
x3	4,86	10,05	8,95	4,01	5,87	6,97	7,03	5,98	6,94	5,89
y	8,48	5,24	6,44	9,56	8,82	7,83	8,28	8,83	8,30	8,97

Варіант 43										
x1	15,17	9,90	8,21	12,26	7,19	6,80	5,01	6,11	6,09	8,16
x2	0,72	0,91	0,78	0,61	0,64	0,75	0,68	0,66	0,68	0,61
x3	5,02	9,77	9,23	3,98	6,14	6,97	6,93	6,13	6,82	6,14
y	8,19	5,47	6,47	9,51	8,76	7,94	8,40	8,79	8,37	8,79

Варіант 44										
x1	14,66	9,97	7,93	11,66	7,01	6,98	4,91	6,15	6,09	8,04
x2	0,71	0,87	0,82	0,59	0,64	0,75	0,70	0,69	0,70	0,62
x3	4,98	9,91	9,01	4,03	5,82	7,07	7,05	5,96	6,97	6,04
y	8,32	5,54	6,46	9,63	8,96	7,83	8,30	8,76	8,19	8,83

Варіант 45										
x1	14,90	10,19	7,79	12,22	7,02	6,86	4,98	6,01	6,06	7,79
x2	0,71	0,89	0,82	0,61	0,66	0,73	0,67	0,68	0,70	0,61
x3	4,86	10,18	9,11	4,02	5,99	7,19	7,07	5,88	6,94	5,88
y	8,33	5,31	6,41	9,49	8,78	7,89	8,41	8,87	8,22	8,98

Варіант 46										
x1	14,59	9,78	7,97	12,19	6,88	7,16	5,05	6,10	6,00	8,18
x2	0,70	0,87	0,80	0,60	0,63	0,77	0,69	0,66	0,67	0,62
x3	5,00	10,28	8,78	3,89	5,98	7,20	6,92	6,12	7,11	6,14
y	8,36	5,37	6,63	9,61	8,91	7,69	8,36	8,81	8,25	8,74

Варіант 47										
x1	14,56	10,26	7,77	11,87	6,80	7,14	4,88	5,89	5,95	8,00
x2	0,70	0,90	0,79	0,60	0,65	0,77	0,68	0,67	0,68	0,62
x3	5,02	10,22	8,74	4,05	5,86	6,98	7,03	6,12	6,84	6,11
y	8,35	5,22	6,71	9,54	8,90	7,80	8,39	8,81	8,35	8,80

Варіант 48										
x1	14,68	10,24	7,87	11,90	7,08	6,98	4,90	5,95	6,11	8,08
x2	0,70	0,91	0,78	0,59	0,65	0,74	0,70	0,68	0,69	0,62
x3	4,92	9,71	9,22	4,01	5,94	6,81	7,05	6,18	7,16	5,88
y	8,36	5,47	6,52	9,60	8,84	8,02	8,28	8,73	8,13	8,90

## Продовження додатка Б

Варіант 49										
x1	14,55	9,94	8,10	12,17	6,83	6,79	5,03	5,84	6,12	7,89
x2	0,70	0,89	0,80	0,60	0,66	0,77	0,66	0,69	0,68	0,62
x3	4,89	9,79	8,81	3,92	5,85	7,08	6,93	6,00	6,89	5,90
y	8,38	5,55	6,62	9,56	8,87	7,79	8,50	8,76	8,32	8,91

Варіант 50										
x1	15,24	9,88	7,91	12,35	7,21	7,03	4,98	5,86	5,86	7,82
x2	0,72	0,91	0,81	0,62	0,63	0,73	0,67	0,68	0,70	0,60
x3	5,00	10,09	8,81	4,10	6,15	7,17	7,20	5,89	6,99	5,90
y	8,21	5,29	6,60	9,39	8,79	7,87	8,31	8,86	8,23	8,98

Варіант 51										
x1	14,58	9,96	8,18	11,67	6,95	6,97	4,88	5,95	6,17	8,02
x2	0,70	0,91	0,80	0,60	0,66	0,76	0,66	0,67	0,71	0,59
x3	5,03	10,23	9,00	3,98	5,83	6,97	7,04	6,01	7,16	6,00
y	8,33	5,20	6,50	9,65	8,93	7,87	8,48	8,86	8,09	8,99

Варіант 52										
x1	14,56	9,90	7,97	12,02	7,12	7,19	5,10	5,87	6,02	8,12
x2	0,71	0,91	0,80	0,62	0,65	0,75	0,70	0,70	0,69	0,61
x3	5,15	10,04	8,96	4,06	5,83	6,97	7,02	6,14	7,12	5,83
y	8,25	5,33	6,58	9,48	8,93	7,89	8,32	8,68	8,19	8,99

Варіант 53										
x1	14,68	9,74	7,92	12,30	7,17	6,82	5,01	6,01	5,94	7,99
x2	0,70	0,91	0,78	0,59	0,64	0,75	0,68	0,69	0,71	0,60
x3	4,90	10,27	8,85	4,06	6,11	7,15	6,91	5,83	7,02	5,91
y	8,42	5,21	6,70	9,56	8,80	7,84	8,47	8,86	8,19	9,02

Варіант 54										
x1	15,01	9,75	7,97	12,21	6,96	6,94	5,02	6,04	5,92	7,96
x2	0,72	0,91	0,82	0,61	0,65	0,76	0,68	0,67	0,69	0,60
x3	4,99	9,99	8,74	3,98	5,99	7,16	7,14	6,11	6,89	6,04
y	8,26	5,36	6,58	9,54	8,87	7,76	8,35	8,81	8,33	8,94

Варіант 55										
x1	14,70	10,20	8,00	12,30	7,09	6,81	4,93	6,04	6,15	7,89
x2	0,72	0,91	0,79	0,59	0,67	0,76	0,69	0,68	0,68	0,61
x3	4,90	9,90	8,85	3,99	6,06	6,92	7,13	5,94	6,96	6,00
y	8,33	5,37	6,65	9,62	8,73	7,91	8,32	8,87	8,30	8,95

Варіант 56										
x1	15,02	9,87	7,93	12,19	6,84	7,04	4,85	5,93	5,85	8,02
x2	0,69	0,93	0,79	0,59	0,66	0,77	0,69	0,70	0,71	0,61
x3	4,87	10,12	9,01	3,96	6,07	7,10	7,00	6,02	6,97	5,88
y	8,45	5,22	6,59	9,62	8,78	7,76	8,38	8,76	8,23	8,96

## Продовження додатка Б

Варіант 57										
x1	14,91	10,03	7,89	12,31	7,11	7,09	4,91	5,89	5,99	8,00
x2	0,69	0,92	0,79	0,60	0,66	0,75	0,69	0,70	0,68	0,62
x3	4,94	10,24	8,86	3,92	5,94	6,92	6,93	6,00	7,15	5,83
y	8,43	5,14	6,67	9,58	8,83	7,95	8,40	8,76	8,24	8,94

Варіант 58										
x1	14,73	9,96	8,23	11,85	7,10	7,09	5,00	6,02	5,84	8,05
x2	0,72	0,90	0,79	0,62	0,66	0,74	0,67	0,70	0,67	0,61
x3	5,14	10,25	9,00	3,96	6,11	7,16	6,92	5,88	6,89	5,99
y	8,19	5,25	6,55	9,56	8,73	7,86	8,51	8,82	8,41	8,91

Варіант 59										
x1	15,04	9,99	7,76	11,64	6,86	7,20	4,89	5,88	6,12	8,13
x2	0,69	0,91	0,80	0,58	0,65	0,75	0,67	0,67	0,68	0,62
x3	5,05	9,91	8,91	4,02	6,10	7,10	7,06	5,91	6,87	6,11
y	8,32	5,37	6,59	9,68	8,81	7,82	8,45	8,95	8,36	8,80

Варіант 60										
x1	14,68	10,28	7,94	12,27	6,95	7,00	4,92	5,91	6,09	8,19
x2	0,68	0,90	0,82	0,59	0,67	0,76	0,67	0,68	0,68	0,62
x3	5,00	9,96	9,12	4,01	6,01	7,17	7,02	5,95	6,93	5,97
y	8,43	5,39	6,38	9,61	8,79	7,78	8,44	8,88	8,35	8,87

Варіант 61										
x1	15,33	10,10	8,15	11,83	7,05	6,80	4,92	5,85	6,03	8,06
x2	0,71	0,92	0,81	0,60	0,65	0,76	0,70	0,69	0,70	0,61
x3	5,00	9,97	9,02	3,89	6,12	6,93	7,18	6,17	7,15	6,07
y	8,25	5,28	6,49	9,69	8,82	7,95	8,28	8,73	8,15	8,90

Варіант 62										
x1	14,73	10,14	8,21	12,27	6,98	6,90	4,94	5,92	5,95	7,98
x2	0,71	0,90	0,79	0,61	0,64	0,76	0,66	0,69	0,68	0,61
x3	4,86	9,97	8,89	3,95	6,13	7,11	6,98	5,99	7,10	6,13
y	8,41	5,36	6,61	9,57	8,84	7,81	8,54	8,82	8,30	8,89

Варіант 63										
x1	15,09	10,04	7,84	11,73	7,20	6,82	5,08	6,05	5,85	8,00
x2	0,68	0,87	0,81	0,59	0,64	0,73	0,70	0,67	0,67	0,61
x3	5,11	10,01	9,13	4,10	5,92	7,00	6,80	5,92	7,03	5,97
y	8,35	5,47	6,45	9,64	8,97	8,03	8,47	8,95	8,36	8,96

Варіант 64										
x1	14,98	10,18	7,97	12,18	6,83	7,10	4,94	5,87	5,96	7,94
x2	0,69	0,88	0,79	0,60	0,65	0,77	0,69	0,68	0,68	0,62
x3	5,05	10,09	8,88	3,97	6,04	7,02	6,83	5,89	7,14	6,12
y	8,38	5,37	6,67	9,63	8,87	7,82	8,50	8,93	8,27	8,83

## Продовження додатка Б

Варіант 65										
x1	15,14	10,21	8,05	12,26	6,91	7,01	4,96	5,96	5,99	7,89
x2	0,71	0,92	0,81	0,61	0,65	0,74	0,66	0,67	0,70	0,60
x3	5,08	9,81	9,24	4,08	5,91	6,87	7,14	5,95	7,19	6,15
y	8,26	5,35	6,35	9,51	8,92	8,01	8,45	8,95	8,15	8,92

Варіант 66										
x1	15,19	9,90	8,01	12,20	7,05	6,95	5,13	6,09	5,98	7,86
x2	0,72	0,89	0,82	0,59	0,64	0,73	0,68	0,69	0,68	0,62
x3	5,07	9,80	8,99	4,00	5,95	7,07	6,97	5,86	6,99	6,12
y	8,21	5,54	6,48	9,65	8,94	7,97	8,44	8,88	8,33	8,86

Варіант 67										
x1	15,01	10,05	8,19	11,82	7,16	6,92	4,86	6,08	5,92	8,11
x2	0,69	0,90	0,80	0,59	0,64	0,77	0,69	0,66	0,69	0,60
x3	4,98	9,91	9,05	3,97	6,05	6,87	7,19	5,84	6,92	6,09
y	8,40	5,43	6,51	9,70	8,90	7,94	8,31	9,02	8,36	8,93

Варіант 68										
x1	15,22	10,25	7,96	12,24	6,91	7,13	5,11	6,02	5,87	8,12
x2	0,69	0,90	0,81	0,59	0,64	0,76	0,68	0,66	0,68	0,60
x3	5,07	10,03	9,01	3,88	6,05	6,89	6,99	6,13	7,00	5,98
y	8,35	5,34	6,49	9,69	8,89	7,91	8,42	8,87	8,36	9,00

Варіант 69										
x1	14,91	10,03	7,85	12,09	7,14	7,00	5,14	5,84	6,16	7,98
x2	0,69	0,88	0,81	0,58	0,65	0,73	0,67	0,69	0,71	0,61
x3	5,09	9,95	8,91	4,06	5,83	7,03	7,04	6,12	7,05	6,09
y	8,34	5,48	6,58	9,65	8,94	7,98	8,42	8,75	8,16	8,89

Варіант 70										
x1	14,88	9,71	8,12	12,05	6,98	7,04	5,14	6,16	6,02	7,78
x2	0,69	0,92	0,79	0,61	0,65	0,77	0,68	0,67	0,69	0,61
x3	5,03	9,84	8,76	4,11	5,93	7,05	6,82	5,89	6,89	5,87
y	8,40	5,41	6,70	9,51	8,93	7,83	8,53	8,95	8,36	9,06

Варіант 71										
x1	15,20	10,22	8,11	11,70	7,04	6,87	4,91	5,98	6,12	7,77
x2	0,72	0,90	0,80	0,60	0,66	0,77	0,68	0,66	0,69	0,61
x3	4,97	10,20	9,19	3,93	6,02	7,00	7,15	5,91	7,21	5,87
y	8,30	5,23	6,43	9,75	8,85	7,88	8,40	9,02	8,19	9,05

Варіант 72										
x1	14,85	10,11	8,14	12,14	7,11	6,87	5,07	6,12	6,07	8,01
x2	0,70	0,91	0,81	0,60	0,64	0,74	0,69	0,68	0,69	0,61
x3	4,86	9,77	8,96	3,95	5,92	6,89	6,97	6,04	7,07	6,00
y	8,46	5,44	6,50	9,67	8,99	8,05	8,41	8,87	8,25	8,97

## Продовження додатка Б

Варіант 73										
x1	15,22	10,20	7,99	12,31	6,80	7,03	5,03	5,88	5,96	7,88
x2	0,69	0,91	0,81	0,61	0,65	0,75	0,70	0,70	0,71	0,62
x3	4,96	10,12	8,79	3,89	5,97	6,85	6,79	6,00	6,80	6,10
y	8,41	5,23	6,60	9,64	8,95	8,02	8,50	8,82	8,34	8,89

Варіант 74										
x1	15,15	10,03	8,18	12,11	7,13	6,87	5,13	5,99	5,92	8,05
x2	0,70	0,89	0,80	0,59	0,66	0,77	0,69	0,69	0,68	0,62
x3	4,92	9,94	8,92	3,95	5,97	7,16	6,94	5,83	6,92	6,00
y	8,39	5,41	6,58	9,74	8,86	7,81	8,45	8,92	8,41	8,91

Варіант 75										
x1	14,97	9,74	7,93	12,01	6,96	6,92	4,97	6,13	5,98	8,17
x2	0,71	0,92	0,80	0,61	0,67	0,77	0,70	0,68	0,71	0,63
x3	5,07	10,24	9,11	4,00	5,93	7,17	6,89	5,89	7,08	5,99
y	8,29	5,19	6,49	9,64	8,89	7,79	8,44	8,94	8,20	8,90

Варіант 76										
x1	14,77	9,76	7,78	11,96	7,12	7,12	5,01	6,06	6,13	7,93
x2	0,70	0,88	0,80	0,59	0,63	0,74	0,67	0,66	0,69	0,62
x3	5,08	10,14	8,79	3,97	6,08	7,14	7,01	6,07	7,18	5,86
y	8,34	5,40	6,70	9,71	8,93	7,91	8,51	8,92	8,22	9,04

Варіант 77										
x1	15,31	10,20	7,92	11,71	7,20	6,87	4,99	6,03	5,86	7,91
x2	0,71	0,92	0,79	0,60	0,65	0,76	0,69	0,68	0,68	0,61
x3	5,14	9,85	9,07	3,99	5,88	7,21	7,05	6,07	6,96	6,14
y	8,24	5,34	6,55	9,69	8,95	7,81	8,41	8,83	8,40	8,92

Варіант 78										
x1	15,03	9,77	8,21	12,17	7,08	7,04	5,13	6,18	5,84	7,99
x2	0,71	0,92	0,81	0,59	0,66	0,74	0,68	0,67	0,70	0,59
x3	5,07	10,00	9,09	4,12	6,07	7,05	7,18	6,03	7,21	5,90
y	8,28	5,28	6,42	9,62	8,81	7,97	8,35	8,90	8,15	9,11

Варіант 79										
x1	14,73	10,11	7,81	11,75	7,02	7,16	4,92	5,98	6,01	8,21
x2	0,68	0,89	0,82	0,60	0,63	0,76	0,67	0,68	0,70	0,61
x3	5,08	10,28	8,80	4,03	5,94	6,81	6,85	5,90	6,92	6,00
y	8,44	5,26	6,60	9,66	9,01	7,98	8,61	8,94	8,31	8,98

Варіант 80										
x1	15,14	9,96	7,80	11,83	7,00	7,00	4,91	6,03	5,87	8,05
x2	0,70	0,91	0,79	0,60	0,66	0,75	0,68	0,70	0,69	0,62
x3	4,94	10,03	8,93	4,11	5,88	7,16	7,11	6,09	7,08	6,08
y	8,40	5,29	6,67	9,61	8,92	7,88	8,42	8,76	8,27	8,90

## Продовження додатка Б

Варіант 81										
x1	15,35	9,86	8,20	12,26	6,99	6,86	5,09	5,92	5,84	7,92
x2	0,69	0,92	0,79	0,60	0,66	0,76	0,66	0,67	0,69	0,62
x3	4,90	9,99	9,19	4,10	6,10	6,88	6,90	6,05	7,10	6,07
y	8,46	5,28	6,50	9,60	8,85	8,00	8,61	8,96	8,30	8,93

Варіант 82										
x1	15,21	10,24	7,86	11,92	7,11	6,79	5,15	6,10	6,11	8,11
x2	0,72	0,90	0,81	0,59	0,64	0,77	0,67	0,66	0,68	0,60
x3	4,92	10,26	9,07	4,11	6,17	6,93	6,99	5,86	6,83	6,11
y	8,33	5,20	6,48	9,70	8,91	7,95	8,52	9,06	8,48	9,00

Варіант 83										
x1	14,73	10,01	7,99	12,21	7,13	6,86	4,89	6,05	6,10	8,19
x2	0,70	0,87	0,81	0,59	0,65	0,74	0,67	0,67	0,69	0,62
x3	5,07	9,92	8,91	4,10	6,07	6,91	7,01	5,91	6,85	5,98
y	8,39	5,52	6,56	9,65	8,88	8,09	8,56	9,00	8,41	8,97

Варіант 84										
x1	14,87	10,07	8,22	12,33	6,96	7,06	4,95	5,97	5,89	8,19
x2	0,69	0,88	0,81	0,60	0,65	0,74	0,66	0,66	0,70	0,61
x3	5,11	9,75	8,78	3,91	5,95	6,92	6,80	5,98	7,03	6,04
y	8,40	5,57	6,61	9,73	8,97	8,03	8,67	9,02	8,28	8,96

Варіант 85										
x1	15,06	10,26	7,93	12,33	7,08	6,82	5,04	5,82	5,86	8,08
x2	0,71	0,93	0,80	0,59	0,64	0,75	0,70	0,70	0,70	0,61
x3	4,91	10,03	9,08	4,09	5,91	6,91	7,01	6,14	6,81	6,15
y	8,41	5,20	6,52	9,66	9,02	8,04	8,41	8,79	8,43	8,91

Варіант 86										
x1	14,96	9,99	8,13	11,98	7,11	7,11	5,08	5,86	5,91	7,92
x2	0,69	0,91	0,82	0,61	0,66	0,74	0,68	0,70	0,68	0,62
x3	4,95	9,80	9,16	3,92	5,91	6,91	6,97	6,01	6,98	5,89
y	8,50	5,44	6,39	9,70	8,93	8,04	8,49	8,86	8,38	9,04

Варіант 87										
x1	15,41	9,84	8,02	12,33	6,80	7,20	5,14	5,94	6,07	8,04
x2	0,68	0,91	0,79	0,61	0,64	0,74	0,70	0,69	0,68	0,62
x3	4,92	10,22	8,91	4,08	6,06	6,85	7,20	5,93	6,95	6,00
y	8,48	5,23	6,66	9,57	8,97	8,07	8,29	8,94	8,41	8,97

Варіант 88										
x1	14,80	10,19	7,83	11,91	7,18	7,00	5,11	6,13	5,91	8,01
x2	0,70	0,89	0,82	0,61	0,65	0,76	0,70	0,69	0,70	0,62
x3	5,11	10,10	9,18	4,00	5,82	7,08	7,04	6,11	7,20	5,96
y	8,34	5,32	6,40	9,66	9,04	7,87	8,37	8,81	8,20	8,99



## Продовження додатка Б

Варіант 89										
x1	15,07	9,82	7,83	12,04	6,98	7,17	4,86	6,07	6,05	8,09
x2	0,69	0,90	0,79	0,60	0,63	0,75	0,67	0,69	0,71	0,63
x3	4,99	10,16	9,01	4,10	5,98	7,09	6,90	6,10	6,81	5,84
y	8,45	5,30	6,63	9,66	9,04	7,92	8,61	8,83	8,36	9,02

Варіант 90										
x1	15,24	9,96	8,21	12,14	6,86	7,19	5,10	6,15	6,02	8,12
x2	0,70	0,89	0,80	0,60	0,63	0,76	0,70	0,68	0,69	0,59
x3	5,05	9,86	8,77	4,10	5,94	6,84	6,93	6,15	6,97	5,98
y	8,34	5,49	6,67	9,65	9,06	7,97	8,43	8,81	8,35	9,09

Варіант 91										
x1	15,24	10,17	8,03	11,89	7,00	6,89	4,97	5,95	6,16	8,14
x2	0,69	0,91	0,78	0,60	0,67	0,76	0,69	0,68	0,68	0,62
x3	5,10	9,85	8,94	4,09	5,84	7,18	6,79	6,16	7,06	5,94
y	8,38	5,38	6,68	9,71	8,98	7,87	8,56	8,85	8,37	9,03

Варіант 92										
x1	14,57	10,21	7,84	12,31	7,16	7,12	5,00	6,14	6,08	8,21
x2	0,69	0,89	0,81	0,58	0,65	0,77	0,68	0,68	0,70	0,61
x3	5,02	10,27	8,87	3,89	5,97	7,05	7,06	6,14	7,03	5,98
y	8,50	5,23	6,61	9,85	8,98	7,86	8,49	8,85	8,30	9,05

Варіант 93										
x1	14,70	10,00	8,09	12,20	7,18	6,95	5,07	6,17	5,86	7,93
x2	0,71	0,90	0,81	0,59	0,63	0,76	0,68	0,70	0,69	0,61
x3	5,15	9,81	9,20	3,90	6,03	6,95	6,83	6,18	7,04	6,10
y	8,35	5,45	6,38	9,81	9,02	7,95	8,60	8,75	8,35	8,98

Варіант 94										
x1	14,68	10,16	8,14	11,71	7,00	7,15	4,96	5,88	6,09	7,96
x2	0,69	0,92	0,82	0,60	0,66	0,73	0,69	0,68	0,71	0,60
x3	4,98	9,92	8,89	4,01	5,94	6,92	6,93	5,87	6,94	5,91
y	8,52	5,30	6,53	9,77	8,95	8,11	8,50	9,02	8,30	9,15

Варіант 95										
x1	14,70	10,29	7,98	11,91	7,02	6,99	5,03	5,83	5,85	8,02
x2	0,69	0,88	0,78	0,60	0,63	0,74	0,66	0,69	0,69	0,63
x3	4,95	10,13	9,02	4,04	6,13	6,81	7,09	6,14	6,95	6,00
y	8,54	5,33	6,63	9,72	8,98	8,12	8,55	8,86	8,42	8,97

Варіант 96										
x1	14,80	10,18	7,79	11,75	7,19	6,88	4,90	5,95	6,05	7,93
x2	0,71	0,89	0,80	0,61	0,64	0,74	0,67	0,68	0,71	0,60
x3	4,98	9,96	9,13	3,95	6,11	6,90	7,09	5,88	7,13	6,02
y	8,43	5,38	6,51	9,74	8,94	8,10	8,54	9,02	8,20	9,07

## Закінчення додатка Б

Варіант 97										
x1	15,05	10,23	8,10	11,79	6,79	7,05	5,02	6,06	5,98	8,09
x2	0,71	0,90	0,79	0,60	0,64	0,77	0,68	0,69	0,68	0,62
x3	5,12	9,73	9,12	4,03	6,10	6,88	7,17	5,85	6,86	5,99
y	8,29	5,46	6,52	9,73	9,00	7,97	8,42	8,97	8,50	8,98

Варіант 98										
x1	15,38	9,98	8,11	12,03	6,79	6,97	4,99	5,97	5,91	7,83
x2	0,71	0,92	0,80	0,61	0,67	0,75	0,70	0,69	0,71	0,60
x3	5,09	9,81	9,10	4,08	5,84	7,04	7,11	5,88	6,86	5,94
y	8,28	5,36	6,50	9,64	9,01	7,96	8,37	8,97	8,36	9,16

Варіант 99										
x1	14,96	10,28	7,86	12,12	6,80	6,88	5,01	6,04	6,13	8,13
x2	0,69	0,89	0,82	0,61	0,65	0,74	0,70	0,69	0,68	0,60
x3	5,04	9,94	8,76	4,07	6,10	7,09	6,86	5,95	6,99	5,84
y	8,44	5,39	6,64	9,66	8,96	8,01	8,51	8,94	8,41	9,15

Варіант 100										
x1	14,94	9,95	8,18	11,73	6,89	7,18	5,03	5,98	5,91	7,84
x2	0,69	0,92	0,81	0,61	0,66	0,77	0,68	0,69	0,69	0,62
x3	5,06	10,25	9,12	3,90	6,18	7,16	6,90	5,85	6,94	5,93
y	8,46	5,15	6,43	9,79	8,83	7,81	8,56	9,00	8,39	9,04

*Навчальне видання*

Методичні вказівки  
до самостійної роботи  
з навчальної дисципліни

**«НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ»**

*(для магістрів заочної форми навчання за спеціальністю  
141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітні  
програми «Електротехнічні системи електроспоживання» та  
«Електротехнічні системи електроспоживання (освітньо-наукова)»)*

Укладачі: **РОЖКОВ** Петро Павлович,  
**РОЖКОВА** Світлана Едуардівна

Відповідальний за випуск *П. П. Рожков*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2013, поз. 213 М

---

Підп. до друку 29.10.2013 р.  
Друк на різнографі  
Зам. №

Формат 60×84/16  
Ум. друк. арк. 3,0  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач :  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002  
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи :  
ДК 5328 від 11.04.2017 р.