

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ВСТУП ДО ФАХУ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
для студентів спеціальностей
123 «Комп'ютерна інженерія» та 125 «Кібербезпека»

УДК 004.7 (075)

B85

Укладачі: Ю.І. Хлапонін, д-р техн. наук, професор;
О.В. Сєлюков, д-р техн. наук, професор

Рецензенти: Д.О. Гуменний - канд. техн. наук, доцент;
С.В. Кондакова - канд. фіз.-мат. наук, доцент

Відповідальний за випуск Ю.І. Хлапонін, д-р техн. наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри кібербезпеки та комп'ютерної інженерії протокол № 9 від 03 травня 2022 р.

В авторській редакції.

Вступ до фаху: методичні вказівки / уклад.: Ю.І. Хлапонін, О.В. B85 Сєлюков. - Київ: КНУБА, 2022. – 76 с.

Містять зміст, порядок оформлення і вказівки до виконання практичних робіт.

Призначено для студентів спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія» та 125 «Кібербезпека» галузі знань 12 «Інформаційні технології»

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практична робота № 1. ефективна робота з документами word. Науково-технічні тексти	5
Теоретичні відомості.....	5
Хід роботи	10
Контрольні запитання:.....	10
Практична робота № 2. Вставка символів. Математичні формули в документах word.....	11
Теоретичні відомості.....	11
Хід роботи	12
Контрольні запитання:.....	12
Практична робота № 3. Рисунки та таблиці в документах word	13
Теоретичні відомості.....	13
Хід роботи	16
Контрольні запитання:.....	16
Практична робота № 4. Визначення та призначення об'єктів типу microsoft excel	18
Теоретичні відомості.....	18
Хід роботи	20
Контрольні запитання:.....	21
Практична робота № 5. Визначення та призначення об'єктів типу microsoft powerpoint.....	23
Теоретичні відомості.....	23
Хід роботи	25
Контрольні запитання:.....	25
Рекомендована література	26
ДОДАТОК А. Приклад оформлення практичної роботи	27
ДОДАТОК Б. Математичні формули.....	33
ДОДАТОК В. Об'єкти типу microsoft excel	53
ДОДАТОК Г. Приклади оформлення бібліографічного опису	73

ВСТУП

Мета виконання практичних робіт – дати студентам систематизовані відомості про програмне забезпечення офісного пакету додатків Microsoft Office.

В результаті виконання практичних робіт студент повинен:

– вміти використовувати офісний пакет додатків Microsoft Office для вирішення задач спеціальності.

Програма практичних робіт загальною тривалістю 20 годин складає з 5 практичних робіт тривалістю 4 години кожна.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує виконання практичних робіт з дисципліни “Вступ до фаху”:

- володіння навичками роботи з комп’ютером для вирішення задач спеціальності;
- здатність до застосування сучасних технологій обробки інформації на засобах обчислювальної техніки;
- здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для підготовки звітних освітніх матеріалів;
- навички вибору додатку офісного пакету додатків Microsoft Office при підготовці звітних освітніх матеріалів;
- аналіз властивостей офісного пакету додатків Microsoft Office;
- розуміння призначення кожного додатку офісного пакету додатків Microsoft Office;
- здатність застосовувати основні додатки офісного пакету додатків Microsoft Office;
- здатність виготовляти науково-технічні тексти для вирішення задач спеціальності.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Тема: Ефективна робота з документами Word. Науково-технічні тексти

Мета: набути навичок в роботі з документами наукового або технічного характеру для вирішення задач спеціальності з застосуванням додатку MS Word офісного пакету додатків Microsoft Office.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Microsoft Office - офісний пакет, створений корпорацією Microsoft для операційних систем Windows, macOS, iOS та Android. До складу цього пакету входить програмне забезпечення для роботи з різними типами документів: текстами, електронними таблицями, презентаціями, базами даних тощо. Microsoft Office поставляється в декількох редакціях, відмінності між якими у складі пакету і ціні. Найповніша з редакцій містить:

- Microsoft Word — текстовий процесор. Доступний під Windows і macOS. Найпоширенішим залишається двійковий формат файлів Microsoft Word 97—2000 з розширенням .doc (розширення імені файлу). Продукт займає провідне положення на ринку текстових процесорів, і його формати використовуються як стандарт в документообігу більшості підприємств.
- Microsoft Excel — табличний процесор. Підтримує всі необхідні функції для створення електронних таблиць будь-якої складності. Займає провідне положення на ринку. Остання версія використовує формати з розширенням «.xlsx» та «.xls». Доступний під Windows і Apple Mac OS X.
- Microsoft PowerPoint — додаток для підготовки презентацій під Microsoft Windows і Apple Mac OS X.

Існують ще декілька інших додатків.

Microsoft Office включає лінгвістичні засоби для роботи з текстами більш ніж 40 мовами, у тому числі українською мовою. Для кожної мови в Microsoft Office передбачені чотири лінгвістичних інструменти: перевірка орфографії (spelling), розставлення перенесення (hyphenation), словник синонімів (thesaurus) та перевірка граматики (grammar).

Шрифт і абзац. Шрифт тексту – однотипний за формою і стилем текст. Використовується два типи шрифтів – шрифти з насічками (Текст) і без насічок (Текст). Як правило, шрифт з насічками використовують для основного тексту (легко сприймається оком і легко читається). Шрифт під назвою Times New Roman є найбільш вживаним шрифтом з насічками, а шрифт Arial відноситься до найрозповсюдженішого серед шрифтів без насічок. Крім назв, шрифти приймають три форми: жирний, курсив і підкреслений, які включаються на панелі

інструментів за допомогою кнопок Ж, К і Ч, відповідно. Жирний шрифт використовують для назв розділів, пунктів, для введення термінів, для привертання уваги читача. Курсив використовують для цитування, означень, формулювання, а також для приведення адрес. Підкреслений шрифт використовується для наголошення, правил, привертання уваги. Слід також зазначити, що не допускається використання комбінації трьох шрифтів – в цьому випадку шрифт називається перенасиченим.

Недруковані символи – це символи, які служать для розмітки тексту, є видимі на екрані, але не виводяться на друк. Наприклад, символ ¶ слугує для означення закінчення абзацу, проміжок з'являється у вигляді крапки. Символ → означає символ табуляції і служить для позначення відступу в рядку між словами. Для включення/виключення недрукованих символів використовується кнопка ¶ на панелі інструментів.

Абзац – фрагмент тексту який закінчується символом ¶. Абзац володіє наступними параметрами: міжрядковий інтервал, відступ від краю в першому рядку, вирівнювання (по лівому краю, по правому краю, по центру, по всій ширині). Параметри абзацу задаються в пункті меню Головна → Абзац. У верхній частині робочого поля розташована лінійка, за допомогою якої можна задати як параметри сторінки так і відступи в абзаці. Маркери (табулятори) показують межі абзацу. Величина відступу першого рядка абзацу задається маркером із стрілкою вниз, відступ всього абзацу задається маркером із стрілкою вгору.

Відформатовати текст означає надати йому такого вигляду, який потрібен користувачу. Форматування виконують за допомогою команд головного меню або кнопок міні-панелі форматування, які дають змогу задати:

- стиль документу;
- вид шрифту;
- розмір символів у пунктах;
- стиль шрифту (жирний, курсив, підкреслений);
- вирівнювання (по лівому краю, по центру, по правому краю, по ширині);
- формувати нумеровані або марковані списки;
- виділяти фрагмент тексту рамкою, тощо.

Для вибору виду і стилю шрифту, розміру символів можна скористатись кнопками на панелі інструментів Шрифт або кнопками міні-панелі. З'явиться однойменне діалогове вікно, в якому можна все це зробити і одночасно побачити, як ці зміни вплинуть на вигляд шрифту. Для форматування тексту його потрібно спочатку виокремити (вибрати, виділити). Цей текст буде виділений інверсним

кольором. Фрагмент тексту виокремлюють так: клацають лівою кнопкою мишки на початку фрагмента і перетягують курсор над текстом до кінця фрагмента, або зафіксувати курсор на початку виділення і, утримуючи натисненою клавішу Shift, перемістити курсор клавішами переміщення курсора (<- T ->) до кінця виділення. Розглянемо швидкі способи виокремлення елементів тексту:

- щоб виокремити слово, треба клікнути на ньому двічі;
- щоб виокремити рядок, необхідно клікнути в лівому полі рядка;
- щоб виокремити абзац, потрібно клікнути тричі в межах абзацу;
- щоб виокремити весь текст (усі абзаци), треба виконати комбінацію Ctrl+A або на панелі Головна → Виділити → Виділити все.

Щоб застосувати **вирівнювання** до виділеного фрагменту тексту, потрібно скористатись кнопками вирівнювання на панелі Головна в групі Абзац. До відокремлених абзаців можна застосувати перетворення: маркований список і нумерований список. Для цього потрібно натиснути однойменні кнопки на панелі інструментів в групі Абзац або на міні-панелі. З'явиться однойменне діалогове вікно, в якому із запропонованих видів списків вибрати той, який вам більше до вподоби.

Автоматична обробка тексту. Для пошуку слів і символів у тексті використовується процедура пошуку з пункту меню Головна → Знайти. Для заміни слів і символів використовується процедура Головна → Замінити. За допомогою функції пошуку і заміни можна також шукати і проводити заміну службових символів (символ табуляції, абзацу, розрив сторінки, тощо).

Автоматична перевірка граматики допомагає в основному виявити в тексті лексичні помилки, тобто неправильність написання слів. Для коректної перевірки граматики необхідно виконати процедуру:

а) вказати мову тексту (виділити текст → Рецензування → Мова → Обрати мову (українська, англійська, інші));

б) запустити процедуру перевірки правопису (Рецензування → Правопис). У випадку знаходження помилки в тексті, що перевіряється, програма запропонує варіант слова, який найближче знаходиться до слова з помилкою, або запропонує пропустити помилку, якщо користувач впевнений в правильності написання слова.

Робота з фрагментами тексту. Над фрагментом тексту визначені такі основні дії:

- копіювання в буфер обміну;
- забирання із буферу обміну;
- вилучення з тексту;

- вирівнювання;
- перетворення символів: збільшення, зменшення, задавання стилю написання (жирний, курсив, підкреслений та їхні комбінації) тощо.

Буфер обміну призначений для зберігання фрагмента тексту з метою його копіювання чи переміщення як у межах документа, так і в інші документи. Відокремлений (вибраний) фрагмент тексту копіюють у буфер обміну одним із трьох способів:

- кнопкою Копіювати з меню міні-панелі;
- натисканням на кнопку Копіювати стандартної панелі інструментів на вкладці Головна в групі Буфер обміну;
- комбінацією клавіш Ctrl+C.

Вміст буфера обміну можна вставити в текст у місце, де є текстовий курсор, одним із трьох способів:

- кнопкою Вставити з меню міні-панелі;
- натисканням на кнопку Вставити стандартної панелі інструментів на вкладці Головна в групі Буфер обміну;
- комбінацією клавіш Ctrl+V.

Відокремлений фрагмент можна **забрати з тексту** в буфер обміну також одним із трьох способів:

- кнопкою Вирізати з меню міні-панелі;
- натисканням на кнопку Вирізати стандартної панелі інструментів на вкладці Головна в групі Буфер обміну;
- комбінацією клавіш Ctrl+X. Щоб обробити таким чином фрагмент, його потрібно виділити.

Виділити можна окремі слова, кілька слів, речення, кілька рядків. Щоб виділити слово, кілька слів або речення, необхідно розмістити вказівник "миші" на першому символі, натиснути ліву кнопку, не відпускаючи кнопку, перетягнути вказівник "миші" до останнього символу і відпустити кнопку. Щоб виділити кілька 27 рядків тексту необхідно розмістити вказівник "миші" на вільному від тексту лівому полі напроти першого рядка — з'явиться стрілка, натиснути ліву кнопку, не відпускаючи кнопку, перетягнути вказівник "миші" до останнього рядка і відпустити кнопку. Щоб виділити весь текст документу, досить натиснути клавіші Ctrl+A (на числовій клавіатурі). Виділений текст буде у чорному фоні. Щоб зняти виділення тексту, досить клікнути "мишею" на будь-якому чистому місці екрану. Щоб обробити виділений текст, звертаються до вкладки Головна на панелі інструментів або до контекстного меню. Контекстне меню (міні-панель) з'являється на екрані, якщо клікнути правою кнопкою

"миші". Меню називається контекстним тому, що воно чутливе до тексту, на якому воно викликається. Вигляд контекстного меню залежить від того, де в цей час знаходився вказівник "миші". Якщо клікнути кнопкою "миші" на виділеному фрагменті тексту, то одержимо контекстне меню. Щоб виконати команду із контекстного меню, досить на ній клікнути "мишею". "Вирізати" — позначений текст запам'ятається в буфер і щезне на старому місці. Якщо є потреба перенести текст, встановити курсор "миші" на потрібне місце, знову викликати контекстне меню і виконати команду "Вставити". Позначений текст з'явиться на новому місці. "Копіювати" — позначений текст запам'ятається у буфер і залишиться на старому місці. Встановити курсор "миші" на потрібне місце, викликати контекстне меню і виконати команду "Вставити". Позначений текст з'явиться ще і на новому місці. Вставки в текст: Розрив і нумерація сторінок, колонтитули, посилання Більшість нетекстових, або спеціальних вставок можна знайти в пункті меню Вставка.

Розрив сторінки – примусове закінчення сторінки і початок нової сторінки: Вставка → Розрив сторінки.

Вставка нумерації сторінок: Вставка → Колонтитули → Номер сторінки {параметрами нумерації сторінок є положення номера сторінки на самій сторінці, наявність номеру на першій сторінці, формат номера}.

Колонтитул — це зарезервоване вільне місце зверху і (або) знизу тексту для друкування номера сторінки, назви книги, розділу, допоміжних відомостей тощо. Щоб встановити колонтитули, треба виконати такі дії:

- розмістити курсор клавіатури на початку документу;
- вибрати команду "Вставка" - "Колонтитули", з'явиться панель інструментів "Колонтитули" і документ перемкнеться у режим роботи з колонтитулами; Текст документу зробиться блідим і з ним працювати буде неможливо;
- область колонтитула обведена пунктирною лінією. В цій області, починаючи із знаку 1, записується текст колонтитула. Можна зразу перейти на нижній колонтитул або повернутися назад, клікнувши по кнопці.

Звіт з практичної (лабораторної) роботи оформлюється на аркушах формату А4, які заповнюються з однієї сторони. Текст повинен бути друкованим на принтері. Використання кольорових чорнил дозволяється лише для ілюстративних матеріалів. Звіт до практичної (лабораторної) роботи формується відповідно до змісту і повинен містити такі розділи:

- титульна сторінка;
- мета роботи;

- короткі теоретичні відомості;
- опис усіх етапів виконання роботи;
- опис отриманих результатів;
- висновки за результатами роботи;
- список використаних джерел.

Звіт зшивається з лівої сторони листів формату А4. Приклад оформлення лабораторної роботи наданий у Додатку А.

ХІД РОБОТИ

1) Вивчити основні теоретичні відомості щодо за додатку MS Word пакету Microsoft Office.

2) Скласти макет звіту лабораторної роботи відповідно до Додатку А в складі:

- титульний лист;
- вступ;
- основний розділ;
- висновки;
- список використаних джерел.

До вступу надати мету практичної роботи. Основний розділ заповнити теоретичними відомостями щодо за додатку MS Word пакету Microsoft Office. У висновку прокоментувати завдання щодо практичної роботи.

Список використаних джерел в кількості 5 одиниць сформувати з будь-яких джерел Інтернету за Прикладами оформлення бібліографічного опису (Додаток Г).

Контрольні запитання:

1. В яких випадках використовується жирний, курсивний та підкреслені букви?
2. В яких випадках використовують шрифти з насічками та без насічок?
3. Якими засобами у текстовому редакторі Word встановлюють відступи в тексті?
4. Як здійснити виділення фрагменту тексту за допомогою клавіатури?
5. Яке призначення вкладки Вставка в програмі Word?
6. Як здійснюється примусовий розрив і початок нової сторінки?
7. Яка процедура для вставки нумерації сторінок?
8. Що таке палітра символів і як вона викликається?
9. Що таке колонтитул?
10. Як встановити колонтитул?
11. Як відновити помилково стертий текст?
12. Як перенести виділений текст на нове місце?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Тема: Вставка символів. Математичні формули в документах Word

Мета: набути навичок вставки символів та математичних формул в документи наукового або технічного характеру для вирішення задач спеціальності з застосуванням додатку MS Word офісного пакету додатків Microsoft Office.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Для виклику палітри символів виконується процедура: Вставка → Символ {далі з палітри символів необхідно вибрати символ і натиснути кнопку “миші”}. Документи з високим поліграфічним рівнем містять символи, зображення яких відсутні на клавіатурі. Ці символи можна вставити, використовуючи Інші символи. Відкриється діалогове вікно з двома закладками

Спеціальні символи - набір широковживаних символів наукового та економічного характеру та Символи - набори символів із заданими типами шрифтів. Вибравши необхідний символ (клікнувши по ньому лівою клавішею миші), виконуємо дію Вставити і закриваємо діалогове вікно. Особливість вставлених символів полягає у тому, що вони поведуть себе як звичайні символи, введені з клавіатури. При роботі з документами наукового або технічного характеру, як правило, доводиться зустрічатись з спеціальними символами та математичними формулами.

Математичні формули характеризуються доволі складною структурою (дроби, верхні та нижні індекси, специфіка написання символів у формулах, тощо). Ці дії можна реалізувати з допомогою вбудованого редактора формул. Виклик редактора формул можна здійснити на вкладці Вставка в групі Символи кнопкою Рівняння. Процес набирання формули полягає у вставленні структурних елементів у поле набору формули та їх заповненні символами формули, як правило буквами латинського алфавіту, цифрами та спеціальними символами з верхнього рядка меню (знаки операцій, символи грецького алфавіту та інше). Процес набирання формули завершують кліканням лівою кнопкою миші у полі документу (за межами поля набору формули). Формулу можна виділити як об'єкт, клікнувши над нею лівою кнопкою миші. При цьому у формулі з'явиться рамка об'єкта. Використовуючи контекстне меню об'єкта, необхідно задати характеристики обтікання об'єкта текстом: займає окремий рядок чи знаходиться всередині тексту і переміщується разом з ним. Меню формульного редактора окрім стандартних функцій Word - процесора дозволяє вибирати стиль та розміри символів у пунктах. Необхідно пам'ятати, що змінні у математичних формулах прийнято писати курсивом.

ХІД РОБОТИ

1) Вивчити основні теоретичні відомості щодо математичних формул для додатку MS Word пакету Microsoft Office.

2) Скласти звіт з лабораторної роботи відповідно до Додатку А в складі:

- титульний лист;
- вступ;
- основний розділ;
- висновки;
- список використаних джерел.

Основний розділ заповнити написанням тексту та формул за варіантом згідно Додатку Б. Набраний текст повинний зберегти колір, похил, рамці.

Контрольні запитання:

1. Як зняти виділення? Де знаходяться спеціальні символи?
2. Якій порядок створення формул?
3. Як зберегти виділений фрагмент в колекцію рівнянь (формул)?
4. Як додати математичну формулу або структуру в Word?
5. Як додати формулу в комірку таблиці?
6. Як додати формулу в Word 2003?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Тема: Рисунок та таблиці в документах Word

Мета роботи: набути навичок створення рисунків та таблиць в документи наукового або технічного характеру для вирішення задач спеціальності з застосуванням додатку MS Word офісного пакету додатків Microsoft Office.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Рисунки. Рисунок у тестовому документі можна побудувати, увімкнувши панель інструментів рисування Ілюстрації > Фігури, за допомогою кнопок з зображенням лінії, прямокутника, еліпса тощо. Курсор миші (а він набуде вигляду хрестика) треба розмістити в потрібному місці документа, клікнути і перемістити, щоб створити фігуру заданого розміру. Еліпс розтягують до утворення кола, перетягуючи маленькі прямокутники-маркери, що є навколо нього, а прямокутник — до квадрата. Фігури можна переміщати, фарбувати, розтягувати, стискати, змінювати товщину ліній, накладати одну на одну, розміщувати в них текст різного кольору, створювати об'ємні ефекти чи ефекти затінювання, повертати. Можна скористатися меню готових фігур Фігури, зокрема, для побудови блок-схем. Щоб ліквідувати невдалу фігуру, її треба вибрати і натиснути на клавішу Del. Нарисовані фігури є об'єктами — вони мають свої контекстні меню, що полегшує роботу з ними. Зауваження. Щоб виконати будь-які дії над елементами тексту чи об'єктами, їх спочатку треба виділити, а для цього — клікнути в його межах лівою клавішею миші. Окрім звичайного тексту, рисунків, автофігур і діаграм, текстовий документ може містити ще й інші об'єкти: кадри, картинки, фотографії, гіперпосилання, текстові ефекти, графічні та мультимедійні елементи, формули тощо. Розглянемо детальніше поняття об'єкта.

Об'єкт - це автономний елемент документа. Його можна переміщати, змінювати розміри (мишею), обкладати текстом, "прив'язувати" до необхідного місця на сторінці, тощо. Об'єкт займає деяку частину сторінки документа. Якщо він неширокий, то поруч варто розміщати інший об'єкт або вводити текст. Вважатимемо, що текст обтікає об'єкт, як це можна бачити в газетах, журналах чи книжках. Рядки тексту і таблиці є елементами документа, а не об'єктами. Щоб ці елементи текстового документа стали об'єктами, їх необхідно розмістити у кадрі.

Кадр - це прямокутник (об'єкт), у який поміщають елементи документа та інші об'єкти: таблиці, діаграми, окремі слова, рисунки, фотографії тощо. Кадр має рамку, її можна робити кольоровою або невидимою. Кадр вставляють, використовуючи кнопку Нове полотно із групи Ілюстрації > Фігури. При цьому

курсор набуває вигляду + і зафіксувавши його у одному з кутків кадру та утримуючи натисненою ліву клавішу миші, переміщують його у протилежний куток. На екрані з'явиться прямокутник, облямований сірою рамкою. Цей кадр можна виділити як об'єкт, клікнувши лівою кнопкою миші над його рамкою. При цьому навколо кадру з'являються білі прямокутники, які вказують що кадр виділений як об'єкт, розміри та розміщення якого можна змінювати як і розміри вікна у Windows. Є декілька стилів обтікання об'єкта текстом, які можна обрати після рисування фігури в Стили фігур. Розгорніть газету чи журнал, зверніть увагу на гарно оформлені тексти в рекламних оголошеннях. Їх можна виконати за допомогою редактора текстових спецефектів WordArt.

Редактор спецефектів **WordArt** можна викликати з допомогою кнопки на панелі Текст. При цьому Вам буде запропонований один з базових елементів оформлення тексту, вибравши який, Ви перейдете у вікно редактора WordArt. Вручну за допомогою меню або кнопок панелі інструментів 30 можна підібрати: шрифт, його розмір, стиль написання; тип ліній, спосіб тінювання, кольори букв та візерунки, тип тіні, повороти та форму накреслення (орієнтацію) тексту тощо.

Гіперпосилання - це засіб для налагодження зв'язку між документами. Якщо у файл вставити гіперпосилання на інші файли, то можна мати доступ відразу до багатьох файлів, не вставляючи їх один в одного. Гіперпосилання - це виконаний іншим кольором об'єкт (підкреслений текст чи картинка), який містить адресу іншого файлу. Клікнувши раз на гіперпосиланні, можна відкрити потрібний файл. Командою Вставити у документ можна вставляти також номери сторінок, інший документ з деякого файлу, поточну дату і час, примітки, закладки, математичні формули та всі інші об'єкти, доступні для текстового процесора Word.

Робота з таблицями. Таблиці призначені для наочного подання інформації. Є великий клас документів у вигляді таблиць. Наприклад, розклад занять, розклад руху поїздів, список телефонів тощо. Списки працівників фірм з анкетними даними, інформацію про друзів чи дані виробничого характеру варто наводити у вигляді таблиць. Таблиця відображається у вигляді сітки із вертикальних стовпчиків і горизонтальних рядків. Таблиця може мати десятки стовпчиків і сотні рядків. Перетин рядка і стовпчика визначають комірку, в якій може зберігатися слово, речення, число або формула. Пересуваючись вздовж або поперек таблиці, можна обстежити деяку групу комірок, встановлювати курсор на будь-яку комірку таблиці, вносити в неї нову інформацію або редагувати існуючу. Елементами таблиці є клітинки (комірки), рядки, стовпці, рамки і дані, які є в клітинках. Таблиці створюють засобами пункту Вставка головного меню.

Є два основні способи створення таблиць за допомогою команд: Вставити таблицю або Намалювати таблицю. Обидва засоби мають рівні можливості, користувач вибирає один із методів на свій смак і користується ним. Таблицю малюють, коли для стовпчиків і рядків хочуть мати різні розміри. Якщо потрібна таблиця стандартного вигляду, краще вставити таблицю. Перед створенням таблиці необхідно порахувати, скільки стовпчиків і рядків вона повинна мати. Якщо у підрахунках допущена помилка, то можна на будь-якому етапі створення і заповнення таблиці додати потрібну кількість стовпчиків і(або) рядків. Заповнити таблицю Після створення таблиці її можна заповнити інформацією. Кожна комірка є своєрідним окремим документом, в неї можна вводити до кількох абзаців із збереженням відомих можливостей їх форматування. В комірці можна встановлювати шрифти, відступи і інтервали, табуляцію, вирівнювання по лівому і правому краях тощо. Для переходу в комірку справа натискають клавішу Tab, в кінці рядка курсор переходить в першу комірку нового рядка. Щоб перейти у комірку зліва, натискають клавіші Shift + Tab. Поки комірки порожні, із комірки в комірку можна пересуватися клавішами -> або <-. Коли комірки мають текст, цими клавішами пересуваються від символу до символу до кінця тексту і аж тоді у сусідню комірку. Щоб перейти зразу у потрібну комірку, треба на неї перевести вказівник "миші" і клікнути лівою кнопкою. Розглянемо основні дії, визначені над таблицями та їхніми елементами.

Форматування таблиці. Незалежно від способу створення форматування полягає у наданні таблиці певного формату: вибрати тип і товщину зовнішніх і внутрішніх ліній, змінити їх колір, залити виділені комірки вибраним кольором, зробити для окремих комірок зовнішні рамки з вибраних сторін, комірки об'єднати або розбити на дрібніші тощо.

Редагування таблиці. Редагування таблиці полягає у виправленні помилок або заміни вмісту окремих комірок, вставка у таблицю нових стовпчиків і рядків, зміни ширини стовпчиків і висоти рядків, виконання обчислень, сортування рядків.

Сортування даних у таблиці. Дані у таблиці можна сортувати у алфавітному порядку чи за числовими показниками. Для цього виділяють необхідний фрагмент таблиці (невиділені фрагменти залишаються незмінними) і виконують команду Робота з таблицями > Сортування. При цьому вибирають головний критерій сортування по рядкам і якщо необхідно - додаткові. Вибирають порядок сортування зростаючий. Сортування рядків полягає у перестановці рядків відповідно до даних у вибраному стовпчику. Сортування можна проводити за зростанням (за алфавітом) або за зменшенням (проти

алфавіту).

Робота з колонками. Розташування тексту в колонках застосовується в газетах, журналах, бюлетенях тощо. Існуючий текст можна розмістити в колонках, можна встановити колонки для наступного введення тексту. Щоб розмістити текст в колонках, виконайте такі дії:

- якщо використовується інший режим роботи з документами, перейти в режим Розмітка сторінки;
- виділити текст, призначений для розміщення в колонки, або розмістити на початку нового документу;
- натиснути кнопку Колонки, відкриється діалогове вікно Колонки;
- ввести кількість колонок;
- якщо текст вже розміщено у колонки, для нього можна міняти будь-які параметри діалогового вікна Колонки. Для цього досить виділити текст, натиснути кнопку Колонки і ввести потрібні зміни. У полі Застосувати обрати До всього документу або До кінця документу. Якщо перед відкриттям вікна Колонки текст був виділено, то колонки будуть встановлені тільки для нього.

ХІД РОБОТИ

1) Вивчити основні теоретичні відомості щодо рисунків та таблиць для додатку MS Word пакету Microsoft Office.

2) Скласти звіт з лабораторної роботи відповідно до Додатку А в складі:

- титульний лист;
- вступ;
- основний розділ;
- висновки;
- список використаних джерел.

Основний розділ складає з трьох частин:

- заповнити власної фотографією, наприклад, з мобільного телефону, та тією ж фотографією після коригування її розміру, кольору та яскравості;
- створити рисунок за зразком рис.В.1 Додатку В за варіантом;
- створити таблицю за зразком табл.В.1 Додатку В за варіантом.

Контрольні запитання:

1. Як виправити помилку в комірці?
2. Як стерти вміст комірки?
3. Як копіювати або перенести вміст однієї комірки в іншу?
4. Як вставити стовпчик у таблицю?
5. Як вставити рядок у таблицю?

6. Як змінити ширину стовпчика за допомогою бігунка або маркера?
7. Як змінити ширину стовпчика за допомогою меню "Таблиця"?
8. Як змінити висоту рядка за допомогою бігунка або маркера?
9. Як змінити висоту рядка за допомогою меню "Таблиця"?
10. Які обчислення можливо зробити в таблиці?
11. Як сортувати рядки таблиці?
12. Де використовується розміщення тексту в колонках?
13. Як розмістити уже набраний текст у колонки?
14. Як встановити потрібну кількість колонок?
15. Як розбити комірки згідно взірця, вибрати товщину і тип ліній?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Тема: Визначення та призначення об'єктів типу Microsoft EXCEL

Мета роботи: набути навичок створення таблиць та діаграм в документи наукового або технічного характеру для вирішення задач спеціальності з застосуванням додатку MS EXCEL офісного пакету додатків Microsoft Office.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Електронна таблиця (ЕТ) Excel - це програма, призначена для опрацювання даних бухгалтерського, економічного чи статистичного характеру, наведених у вигляді таблиці, а також для автоматизації математичних обчислень. ЕТ складається з клітинок (комірок), що утворюють рядки і стовпці. Стовпці таблиці позначені буквами латинського алфавіту (A, B, C, ...), а рядки - цифрами (1, 2, 3, ...). Кожна клітинка має адресу, наприклад, A1 - адреса лівої верхньої клітинки. У клітинки користувач вводить дані чотирьох основних типів: числа, дати, тексти, формули. Заповнені клітинки утворюють таблицю. Робоча таблиця міститься на робочій сторінці, яка має номер (бірку, ярлик). Декілька робочих сторінок утворюють робочу книжку. Остання зберігається у файлі з розширенням xls. Щоб увести в клітинку дані чи виконати з нею якісь дії, її потрібно виділити. Це роблять за допомогою клавіш зі стрілками або вказівника миші. Активною може бути тільки одна клітинка (діапазон поки що не розглядаємо). З нею можна виконувати дії, визначені в основному чи контекстному меню. Активна (виділена) клітинка має рамку з маркером, який є у правому нижньому куті. Над таблицею є рядок для введення даних (він називається рядком формул). У ньому висвітлюються дані, яке вводять. Під час введення даних їх можна редагувати. Щоб дані запам'ятались у комірці робочого листа, треба натиснути на клавішу введення або на клавішу переміщення курсору.

Якщо в клітинці є дані, які треба відредагувати (виправити чи замінити), то її вибирають і користуються одним із трьох способів:

- 1) двічі клікають мишею;
- 2) натискають на клавішу F2;
- 3) очищають клітинку командами з меню: Редагувати > Очистити >

Очистити все і далі вводять нові дані.

Числа та формули задаються на цифровій клавіатурі (знаходиться праворуч основної клавіатури). Уведений у клітинку текст (до 255 символів) автоматично вирівнюється вздовж лівого краю, а числа — вздовж правого. Текстові дані використовують, зокрема, для оформлення назв таблиць і назв рядків та стовпців даних. Числа в клітинку вводяться звичайним способом, але

на екрані вони можуть бути відображені незвично: число може виглядати як заокруглене, з символом грошової одиниці (\$, грн.), з пропусками, які відокремлюють тріади цифр тощо. Відображення даного залежить від формату його зображення. Виділяти можна не лише одну, але і декілька клітинок (рядків чи стовпців). Формати чисел у вибраних клітинах задаються на вкладці Головна в групі Число. Корисним є формат Числовий, де задають кількість десяткових знаків після коми. Надзвичайно корисним є формат Відсотки - числа у комірці зберігатимуться як відсоток, який може використовуватись у майбутніх обчисленнях.

Формули призначені для виконання дій над вмістом клітинок (над даними) згідно з умовою конкретної задачі. Вони завжди починаються зі знаку рівності "=" і можуть містити числові та буквені величини (константи), знаки арифметичних операцій ("+" - додавання, "-" - віднімання, "*" - множення, "/" - ділення, "^" - піднесення до степеню), операції порівняння (=, >=, <=, <>), операції з текстом("&" - об'єднання двох текстових значень), дужки, адреси комірок та вбудовані функції, наприклад, = B2*C2. Для введення формули необхідно натиснути на Enter в кінці рядка формули. Після введення формули у клітинці негайно отримують результат, а формулу можна побачити лише у рядку формул. Щоб побачити всі формули у таблиці, треба задати режим відображення формул у клітинках. Це роблять на вкладці Формули кнопкою Показати формули.

Над сторінками робочої книги можна виконувати операції:

- додавання та знищення сторінок;
- перейменування;
- зміни порядку.

Для цього використовують контекстне меню робочої книги, виклик якого здійснюється кліканням правої кнопки миші на ярлику таблиці (сторінки). Зміна вигляду таблиці називається форматуванням. Ширину стовпців та висоту рядків можна змінювати шляхом перетягування їхніх обмежувальних ліній. Для цього достатньо підвести курсор до необхідного номера рядка чи стовпця (курсор змінить вигляд), захопити обмежувачу лінію та перемістити її. Вибрані клітинки можна об'єднувати, замальовувати різними кольорами, обводити рамками, змінювати орієнтацію записів, стиль і колір шрифту засобами основного меню, панелі.

Використовувати пропуски у формулах заборонено. При наборі формул можна використовувати тільки букви англійського алфавіту, інструменти чи контекстного меню. Зазвичай таблиця на екрані має сітку, якщо увімкнено режим

відображення сітки, однак під час друкування на папері вона не відображається. Щоб таблиця була відповідним чином розграфлена на папері, треба задати параметри на закладці Межі діалогового вікна Формат комірок. Виділену групу комірок можна об'єднати у одну комірку. Орієнтацію записів можна змінити задаючи кут нахилу запису до горизонталі, або переміщуючи вказівник, подібний до годинникової стрілки.

Побудова графіків. Для побудови графіка функції виділимо стовпчик даних залежної величини, тобто, наприклад, стовпця C34:C54, можна виділити й заголовок, тоді виділеним буде C33:C54. Якщо виділити декілька стовпців, то зразу побудуємо декілька графіків з одною і тією ж віссю x. Після виділення стовпця даних, натиснемо на кнопку майстра діаграм на панелі інструментів, або виберемо пункт меню Вставка > Діаграма > Вставити графік. Виберемо тип діаграми: Графік підтип з маркерами, тобто з виділеними точками даних, що сполучені лінією. Зауважимо, що тип і підтип діаграми можна змінити пізніше. На другому кроці майстра діаграм можна змінити всі Елементи діаграми. Тут можна виставити параметри діаграми, такі як назви осей та самої діаграми.

Отриманий графік за потреби можна удосконалювати:

- 1) збільшувати і зменшувати, тримаючи мишкою (за натиснутої лівої кнопки) за один з восьми маркерів на рамці рисунка (якщо діаграма не виділена, то на ній треба “клікнути” мишкою);
- 2) перетягнути мишкою в інше місце, взявши мишкою будь-де за поле діаграми;
- 3) змінити фон діаграми або області побудови (внутрішня рамка);
- 4) контекстне меню (за натиснутої правої клавіші мишки) дає змогу повторно викликати на екран одне з вікон майстра діаграм та провести редагування даних.

Можна також відмітити і редагувати окремі елементи діаграми (дані на графіках та їх представлення на діаграмі, осі координат та ін.). Всі дії щодо редагування діаграми здійснюємо після подвійного натиснення або вибору з контекстного меню.

ХІД РОБОТИ

- 1) Вивчити основні теоретичні відомості щодо рисунків та таблиць для додатку MS Excel пакету Microsoft Office.
- 2) Скласти звіт з лабораторної роботи відповідно до Додатку А в складі:
 - титульний лист;
 - вступ;
 - основний розділ;

- висновки;
- список використаних джерел.

Для заповнення основного розділу виконати завдання відповідно до Додатку В за варіантом.

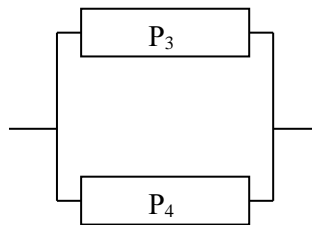
Для виконання розрахунку надійності комп'ютерної системи необхідно:

1) спростити надану схему надійності за правилами, що послідовне з'єднання елементів надає загальну ймовірність їх безвідмовної роботи p у вигляді добутку ймовірностей безвідмовної роботи p_i кожного елемента,



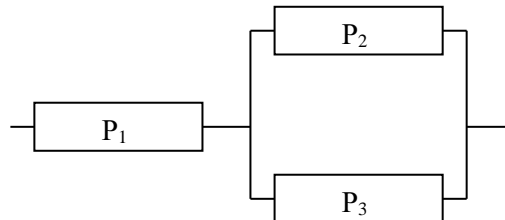
$$p = p_1 \cdot p_2$$

а паралельне з'єднання елементів - у вигляді добутку ймовірностей відмови q_i кожного елемента, де $q_i = 1 - p_i$, наприклад:



$$q = q_1 \cdot q_2 = (1 - p_1) \cdot (1 - p_2)$$

2) за побудованою схемою надійності скласти формулу її розрахунку, наприклад, для структурної схеми надійності



вірогідність надійної роботи рівна

$$p = p_1 \cdot (1 - (1 - p_2) \cdot (1 - p_3))$$

3) за наданими даними та отриманою формулою провести необхідні розрахунки, які потім необхідно додати у табл.В.1 до остаточної колонці.

Контрольні запитання:

1. Для чого використовують електронні таблиці Excel?
2. З чого складається робоча книжка і яке розширення має?
3. Які формати даних існують в Excel?
4. Для чого призначені робочі формули і з якого знаку вони повинні починатися?
5. Які операції можна виконувати над сторінками робочої книги?
6. Що таке форматування таблиці?

7. Що необхідно зробити, щоб таблиця була відповідним чином розграфлена на папері?
8. Що таке автозаповнення комірок і яким чином воно виконується?
9. Що таке майстер діаграм і яким чином можна побудувати графік з виділеними точками даних, що сполучені лінією ?
10. Як можна виставити параметри діаграми, такі як назви осей та самої діаграми?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Тема: Визначення та призначення об'єктів типу Microsoft PowerPoint

Мета роботи: Набути навичок в роботі з презентаційними матеріалами. Навчитися створювати слайд-фільми.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

PowerPoint використовується для створення презентаційних матеріалів. Він дозволяє створювати набір кадрів (слайдів). Термін слайд використовується у PowerPoint для назви будь якого виду презентаційних матеріалів, незалежно від того, як він буде в майбутньому використовуватись: лист паперу чи слайд-фільм, що буде демонструватись на екрані комп'ютера. PowerPoint дозволяє імпортувати інформацію з базових елементів пакету MS Office або готувати її автономно і представляє широкий вибір варіантів її графічного оформлення (дизайну).

Оскільки PowerPoint може працювати з презентацією, що містить значне число слайдів, він забезпечує різні режими їх перегляду:

- вигляд слайду - робота з окремими слайдами в звичайному режимі;
- вигляд структури — робота із слайдами у режимі структури;
- режим сортування слайдів;
- показ слайдів - режим демонстрації слайд-фільму.

Режим слайдів - базовий при оформленні презентацій. Запуск програми PowerPoint здійснюється з головного меню Пуск => Всі програми => Microsoft Office => PowerPoint. При цьому з'являється меню, що пропонує при підготовці презентації скористатися одним із стандартних шаблонів. Вибравши пусту презентацію ми отримуємо доступ до макетів стандартних форм, де можна вибрати одну з можливих структур слайду (чистий слайд, слайди з малюнками, таблицями, діаграмами, тощо). Проблему формування слайда можна розбити на дві частини: текстове оформлення слайда та його графічне оформлення. Кожна з складових цього файлу - це об'єкт, текстові фрагменти - кадри. Підібрати необхідне фонове оформлення слайду можна з допомогою стандартних заготовок. Фонове заповнення фрагментів слайда можна виконувати використовуючи властивості кадрів. Якщо Ви підготували декілька слайдів і готуетесь послідовно демонструвати їх, то такі слайди доцільно об'єднати у слайд-фільм і демонструвати його на екрані комп'ютера. Створення керуючих кнопок Для зручності роботи деякі види презентацій можна обладнати керуючими кнопками. В процесі демонстрації вони дозволяють здійснити повернення до попереднього слайду, перехід до наступного слайду, виклик додаткових функцій. Для створення кнопки необхідно виконати наступні

команди Вставка - Фігури - Керуючі кнопки і здійснити налаштування кнопки.

Вимоги до оформлення презентацій. В оформленні презентацій виділяють два блоки: оформлення слайдів і представлення інформації на них. Для створення якісної презентації необхідно дотримуватися ряду вимог, а саме:

1. Оформлення слайдів:

Стиль. Дотримуйтесь єдиного стилю оформлення. Уникайте стилів, які будуть відволікати від самої презентації. Додаткова інформація (керуючі кнопки) не повинна мати перевагу над основною інформацією (текстом, ілюстраціями).

Фон. Для фону віддають перевагу холодним тонам.

Використання кольору. На одному слайді рекомендується використовувати не більше трьох кольорів: один для фону, один для заголовку, один для тексту. Для фону і тексту використовуйте контрастні кольори. Зверніть увагу на колір гіперпосилань (до і після використання).

Анімаційні ефекти. Використовуйте комп'ютерну анімацію для представлення інформації на слайді. Не зловживайте різними анімаційними ефектами, вони не повинні відволікати увагу від змісту інформації на слайді.

2. Представлення інформації:

Використовуйте короткі слова і речення.

Зміст інформації. Мінімізуйте кількість прийменників, прислівників, прикметників. Заголовки повинні привертати увагу аудиторії.

Розміщення інформації на сторінці. Віддавайте перевагу горизонтально розміщеній інформації. Найбільш важлива інформація повинна розміщуватися в центрі екрану. Якщо на слайді є картинка, напис повинен розміщуватися під нею.

Шрифти. Для заголовків – розмір шрифту - не менше 24. Для інформації - не менше 18. Шрифти без насічок краще читати з великої відстані. Не можна змішувати різні типи шрифтів в одній презентації. Для виділення інформації необхідно використовувати жирний шрифт, курсив або підкреслення. Не можна зловживати прописними буквами, вони читаються гірше рядкових.

Способи виділення інформації. Необхідно використовувати: рамки; межі, заливку; штриховку, стрілки; рисунки, діаграми, схеми для ілюстрації найбільш важливих фактів.

Об'єм інформації. Не потрібно заповнювати один слайд дуже великим обсягом інформації: людина може одночасно запам'ятати не більше трьох фактів, висновків, визначень. Найбільша ефективність досягається тоді, коли ключові пункти відображаються по одному на кожному окремому слайді.

Використовувати не більше 7 рядків або 40 слів.

Види слайдів. Для забезпечення різноманітності необхідно використовувати різні види слайдів: з текстом; з таблицями; с діаграмами.

ХІД РОБОТИ

1) Вивчити основні теоретичні відомості щодо слайдів для додатку MS PowerPoint пакету Microsoft Office.

2) Скласти звіт з лабораторної роботи відповідно до Додатку А в складі:

- титульний лист;
- вступ;
- основний розділ;
- висновки;
- список використаних джерел.

Для заповнення основного розділу виконати наступне завдання:

- в системі MS PowerPoint створити слайд «Хто я є», де здійснити опис себе за напрямками: я вважаю себе ..., я створений з ..., що думають про мене інші, ..., нехай всі мої діяння будуть спрямовані на ...;
- в системі MS PowerPoint створити слайд «Плани на життя» за категоріями: здоров'я, сім'я, бізнес, відносини, сенс життя.

Контрольні запитання:

1. Для чого призначена програма PowerPoint?
2. Яким чином завантажується програма PowerPoint?
3. Що таке презентація?
4. Яку інформацію може містити слайд?
5. Які операції можна виконувати із слайдами?
6. Як створити фон слайду?
7. Як зберегти презентацію?
8. Як додати ефекти анімації до об'єктів слайду?
9. Як створити керуючі кнопки?
10. Як налаштувати перехід на останній слайд?

Рекомендована література

Основна література:

1. Баженов В.А. та ін Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Підручник. – К.: Каравела, 2003.
2. Зелинский С.Э. Самоучитель работы на компьютере в вопросах и ответах. Все “фишки” в одной книге! / С.Э.Зелинский. – Харьков: Книжный клуб, 2014. – 528 с.: ил.
3. Клименко О.Ф., Головка Н.Р., Шарапов О.Д. Информатика та комп'ютерна техніка: Навч.- метод. посібник. – К.:КНЕУ, 2002.
4. Чаповська Р.Б., Вальдрат О.Л. Работа з MS EXCEL. Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002.

Інформаційні ресурси:

1. <http://www.microsoft.com/en-us/windows/compatibility/en-us/CompactCenter/Home>
2. http://https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/НМК_довід_літер_Інформатика1.pdf
3. http://tef.kpi.ua/files/pdf/macola_varava_1302545850.pdf
4. <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/15617>
5. <https://distance.edu.vn.ua/books/excel/5.htm>
6. https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Golub/%D0%9A%D0%A2%20%D1%96%20%D0%86%D0%A2/excel.html
7. <https://vseosvita.ua/library/teoreticni-vidomosti-pro-microsoft-office-417619.html>
8. https://chdtu.edu.ua/files/ckc/ITtR_RP_SI.pdf

ДОДАТОК А

Приклад оформлення практичної роботи

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

Кафедра кібербезпеки та комп'ютерної інженерії

ПРАКТИЧНА РОБОТА

з Вступ до фаху

На тему : Ефективна робота з документами Word. Науково-технічні тексти

Варіант № 10

Студента 1 курсу КСМ-11 групи
Анастасії ЛИСЕНКО

Керівник проф. Селюков О.В.

Національна шкала _____

Кількість балів _____

Оцінка ECTS _____

2022

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. MS WORD.....	4
1.1 Формули	5
2. MS EXCELL	6
2.1.Робочі області для документів	7
2.2.Смарт-документи.....	7
3. POWER POINT.....	9
Висновки.....	13
Список використаних джерел.....	14

ВСТУП

мета роботи;
короткі теоретичні відомості;
методи досліджень

1. MS WORD

завдання;

опис усіх етапів виконання роботи;

опис отриманих результатів

ВИСНОВКИ

чому навчився;
оцінка результатів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wikipedia. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office (дата звернення 16.10.2022)
2. Wikipedia. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word (дата звернення 19.10.2022)
3. Wikipedia. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel (дата звернення 13.10.2022)
4. Wikipedia. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint (дата звернення 22.10.2022)
5. Wikipedia. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MATLAB> (дата звернення 06.10.2022)

ДОДАТОК Б

Математичні формули

Варіант 1

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

1.1 Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 2x+y=4; \\ 3x+5y=13. \end{cases}$$

1. Виражаємо з якогось рівняння одну змінну через іншу.
2. Підставляємо одержаний вираз в інше рівняння.
3. Розв'язуємо одержане рівняння.
4. Знаходимо відповідне значення другої змінної.
5. Записуємо відповідь.

Розв'язання

1. З першого рівняння $y = 4 - 2x$.

2. Підставляємо замість y вираз $4 - 2x$ в друге рівняння: $3x + 5(4 - 2x) = 13$

$$3x + 20 - 10x = 13;$$

$$3x - 10x = 13 - 20;$$

$$-7x = -7;$$

3. $x = 1$.

4. $y = 4 - 2x = 4 - 2 \cdot 1 = 2$.

5. Відповідь.
$$\begin{cases} x = 1; \\ y = 2. \end{cases}$$

Відповідь: (1; 2).

Нехай маємо систему N лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) з N невідомими x_1, x_2, \dots, x_N , коефіцієнтами при яких є елементи матриці $A(a_{ij})$, а вільними членами є числа b_1, b_2, \dots, b_N .

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1N}x_N = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2N}x_N = b_2 \\ \dots \dots \dots \\ a_{N1}x_1 + a_{N2}x_2 + \dots + a_{NN}x_N = b_N. \end{cases}$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Позначимо через X – матрицю-стовпець невідомих, через B – матрицю-стовпець вільних членів. Тоді попередню систему рівнянь можна записати у вигляді матричного рівняння: $A \cdot X = B$.

Якщо квадратна матриця A має відмінний від нуля визначник Δ , то для неї існує обернена A^{-1} . Помноживши зліва в цьому рівнянні на A^{-1} , одержимо

$$A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} \cdot B \Leftrightarrow (A^{-1} \cdot A) \cdot X = A^{-1} \cdot B.$$

Враховуючи, що добуток оберненої матриці на саму матрицю дає одиничну $A^{-1} \cdot A = E$, а також формулу $E \cdot X = X$, одержимо матричний розв'язок системи $X = A^{-1} \cdot B$.

У матричній формі вихідна система запишеться як

$$A \cdot X = B.$$

а. Розв'яжіть систему
$$\begin{cases} 3x + 4y = 2; \\ 2x + 5y = -1. \end{cases}$$

- b. За допомогою множення рівнянь системи на відповідні множники перетворюємо задану систему в рівносильну систему, у якій коефіцієнти при одній із змінних будуть протилежними числами.
- c. Додаємо рівняння системи і розв'язуємо одержане рівняння.
- d. Підставляємо одержане значення змінної в будь-яке рівняння системи і знаходимо відповідне значення другої змінної.
- e. Записуємо відповідь.

f. Розв'язання

g. Якщо домножити перше рівняння на (-2), а друге на 3, то одержимо систему, рівносильну заданій:

h.
$$\begin{cases} 3x + 2y = 2 & | \cdot (-2) \\ 2x + 5y = -1 & | \cdot 3 \end{cases}$$

i.
$$\begin{cases} -6x - 8y = -4 & | \\ 6x + 15y = -3 & | + \end{cases}$$

j.
$$7y = -7;$$

$$y = -1.$$

k. Підставляємо замість y його значення -1 в перше рівняння заданої системи:

$$3x + 4 \cdot (-1) = 2;$$

$$3x = 6;$$

l. $x = 2.$

m. Відповідь. (2; -1).

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

1. Розв'яжіть рівняння:

$$6 - 8(x + 2) = 3 - 6x.$$

1) Розкриємо дужки:

$$6 - 8x - 16 = 3 - 6x.$$

2) Перенесемо доданки, що містять змінну, у ліву частину, а інші - в праву, змінивши знаки на протилежні:

$$-8x + 6x = 3 - 6 + 16.$$

3) Зведемо подібні доданки:

$$-2x = 13.$$

4) Розв'яжемо отримане лінійне рівняння:

$$x = 13 : (-2),$$

$$x = -7,5.$$

Відповідь. -7,5.

2. Розв'язати систему лінійних рівнянь матричним методом.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1; \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 6; \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

Розв'язок. Маємо систему з трьох рівнянь. Позначимо матрицю і вектори літерами

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 3 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Розв'яжіть рівняння:

$$\frac{x-1}{6} + \frac{2x+3}{2} = 2$$

Розв'язання

1) Щоб позбутися знаменників, помножимо обидві частини рівняння на НСК чисел 6 і 2, тобто на 6.

$$\frac{6(x-1)}{6} + \frac{6(2x+3)}{2} = 6 \cdot 2;$$

Маємо: $x-1+3(2x+3)=12$.

2) Далі розв'язується так само, як і в прикладі 2.

$$x-1+6x+9=12;$$

$$x+6x=12+1-9;$$

$$7x=4;$$

$$x=\frac{4}{7}.$$

Відповідь: $\frac{4}{7}$.

Матричний розв'язок системи алгебраїчних рівнянь шукаємо за формулою $X=A^{-1} \cdot B$. Для знаходження оберненої матриці A^{-1} обчислимо визначник

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 3 \end{vmatrix} =$$

$$= 1 \cdot 2 \cdot 3 + (-1) \cdot (-1) \cdot 2 + 1 \cdot 3 \cdot (-3) - [1 \cdot 2 \cdot 2 + (-1) \cdot 3 \cdot 3 + 1 \cdot (-1) \cdot (-3)] =$$

$$= 6 + 2 - 9 - 4 + 9 - 3 = 1.$$

Оскільки він відмінний від нуля $\Delta = 1 \neq 0$, то задана система рівнянь сумісна і має єдиний розв'язок.

Знайдемо транспоновану матрицю A

$$A^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & -3 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Розв'яжіть рівняння:

а) $5(2x-1) = 10x+2.$

Розв'язання:

$$10x-5 = 10x+2;$$

$$10x-10x = 2+5;$$

$$0x = 7.$$

Відповідь. Коренів немає.

б) $4x+7 = 2(2x+3)+1.$

Розв'язання:

$$4x+7 = 4x+6+1;$$

$$4x-4x = 6+1-7;$$

$$0x = 0;$$

x - будь-яке число.

Відповідь. x - будь-яке число.

а. Обчислимо алгебраїчні доповнення до елементів заданої матриці:

$$\bar{a}_{11} = (-1)^2 \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - (-3) \cdot (-1) = 3;$$

$$\bar{a}_{12} = (-1)^3 \begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -[(-1) \cdot 3 - (-3) \cdot 1] = 0;$$

$$\bar{a}_{13} = (-1)^4 \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-1) - 2 \cdot 1 = -1;$$

$$\bar{a}_{21} = (-1)^3 \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = -[3 \cdot 3 - 2 \cdot (-1)] = -11;$$

$$\bar{a}_{22} = (-1)^4 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 1 \cdot 3 - 2 \cdot 1 = 1;$$

$$\bar{a}_{23} = (-1)^5 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -[1 \cdot (-1) - 3 \cdot 1] = 4;$$

$$\bar{a}_{31} = (-1)^4 \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} = 3 \cdot (-3) - 2 \cdot 2 = -13;$$

$$\bar{a}_{32} = (-1)^5 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{vmatrix} = -[1 \cdot (-3) - 2 \cdot (-1)] = 1;$$

$$\bar{a}_{33} = (-1)^6 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 1 \cdot 2 - 3 \cdot (-1) = 5.$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

$$\begin{cases} x - 2y^2 = 2, \\ 3x + y = 7; \end{cases} \begin{cases} x = 2 + 2y^2, \\ 6 + 6y^2 + y = 7; \end{cases} \begin{cases} x = 2y^2 + 2, \\ 6y^2 + y - 1 = 0; \end{cases}$$

$$6y^2 + y - 1 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+24}}{12}, \quad y_1 = \frac{1}{3}, \quad y_2 = -\frac{1}{2},$$

$$\begin{cases} x = 2y^2 + 2, \\ \begin{cases} y = \frac{1}{3}, \\ y = \frac{1}{2}; \end{cases} \end{cases} \begin{cases} x = 2\frac{2}{9}, \\ y = \frac{1}{3}; \end{cases} \begin{cases} x = 2\frac{1}{2}, \\ y = -\frac{1}{2}. \end{cases}$$

$$\text{Відповідь: } \left(2\frac{2}{9}; \frac{1}{3}\right); \left(2\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right).$$

Обернену матрицю отримаємо за формулою

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \bar{A} = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ -11 & 1 & 4 \\ -13 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Знайдемо розв'язок СЛАР

$$X = A^{-1} \cdot B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ -11 & 1 & 4 \\ -13 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \cdot 1 \\ -11 \cdot 1 + 1 \cdot 6 \\ -13 \cdot 1 + 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -5 \\ -7 \end{pmatrix}.$$

Розв'язок системи рівнянь $x_1=3$; $x_2=-5$; $x_3=-7$.

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Якщо визначник Δ системи N лінійних алгебраїчних рівнянь з N невідомими відмінний від нуля $\Delta \neq 0$, то ця система має єдиний розв'язок, який знаходиться за **формулами Крамера**:

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \dots, x_N = \frac{\Delta_N}{\Delta}.$$

$\Delta_j (j=1, 2, \dots, N)$ - визначники, утворений із Δ заміною j -го стовпця, стовпцем із вільних членів.

Якщо $\Delta = 0$, а хоча б один з $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_N$ відмінний від нуля, то СЛАР розв'язків немає. Якщо ж $\Delta_j = 0, (j=1, 2, \dots, N)$, то СЛАР має безліч розв'язків. Розглянемо приклади з застосуванням методу Крамера. Відповідь/ (1; 2).

$$\begin{cases} 2x - y = 3, \\ 4x^2 - 4xy + y^2 = 2x + 2y; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y = 3, \\ (2x - y)^2 = 2x + 2y; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y = 3, \\ 0 = 2x + 2y; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 2x - 3, \\ 0 = 2x + 4x - 6; \end{cases} \quad \begin{cases} 6x = 15, \\ y = 2x - 3; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2,5, \\ y = 2. \end{cases}$$

Відповідь: (2,5; 2).

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

$$\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{1}{4} = 4, \\ \frac{1}{x} - \frac{3}{9} = 9. \end{cases} \quad \text{Нехай } \frac{1}{x} = a; \frac{1}{y} = b. \quad \text{Отримаємо } \begin{cases} 2a + b = 4, \\ a - 3b = 9; \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 9 + 3b, \\ 18 + 6b + b = 4; \end{cases} \quad \begin{cases} a = 9 + 3b, \\ 7b = -14; \end{cases} \quad \begin{cases} a = 3, \\ b = -2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x} = 3, \\ \frac{1}{y} = -2; \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{1}{3}, \\ y = -\frac{1}{2}. \end{cases}$$

Відповідь: $\left(\frac{1}{3}; -\frac{1}{2}\right)$.

Дано систему трьох лінійних алгебраїчних рівнянь з трьома невідомими.

Розв'язати систему за формулами Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 3; \\ -4x_1 + x_2 + x_3 = 4; \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

Розв'язок. Знайдемо визначник матриці коефіцієнтів при невідомих.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ -4 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \end{vmatrix} =$$

$$= 2 \cdot 1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 \cdot 4 + (-1) \cdot (-4) \cdot (-3) - [(-1) \cdot 1 \cdot 4 + 2 \cdot (-4) \cdot 2 + 2 \cdot 1 \cdot (-3)] =$$

$$= 4 + 8 - 12 + 4 + 16 + 6 = 26.$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Так як $\Delta \neq 0$, то задана система рівнянь сумісна і має єдиний розв'язок.

Обчислимо визначники:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 5 & -3 & 2 \end{vmatrix} =$$

$$= 3 \cdot 1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 \cdot 5 + (-1) \cdot 4 \cdot (-3) - [(-1) \cdot 1 \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot 2 + 3 \cdot 1 \cdot (-3)] =$$

$$= 6 + 10 + 12 + 5 - 16 + 9 = 26;$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -4 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} =$$

$$= 2 \cdot 4 \cdot 2 + 3 \cdot 1 \cdot 4 + (-1) \cdot (-4) \cdot 5 - [(-1) \cdot 4 \cdot 4 + 3 \cdot (-4) \cdot 2 + 2 \cdot 1 \cdot 5] =$$

$$= 16 + 12 + 20 + 16 + 24 - 10 = 78;$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -4 & 1 & 4 \\ 4 & -3 & 5 \end{vmatrix} =$$

$$= 2 \cdot 1 \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot 4 + 3 \cdot (-4) \cdot (-3) - [3 \cdot 1 \cdot 4 + 2 \cdot (-4) \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot (-3)] =$$

$$= 10 + 32 + 36 - 12 + 40 + 24 = 130.$$

$$\begin{cases} x^2 + 12xy + 36y^2 = 64, \\ x - 6y = 6; \end{cases} \quad \begin{cases} (x + 6y)^2 = 64, \\ x - 6y = 6; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \begin{cases} x + 6y = 8, \\ x - 6y = 6; \end{cases} & \begin{cases} 2x = 14, \\ 12y = 2; \end{cases} & \begin{cases} x = 7, \\ y = \frac{1}{6}; \end{cases} \\ \begin{cases} x + 6y = -8, \\ x - 6y = 6; \end{cases} & \begin{cases} 2x = -2, \\ 12y = -14; \end{cases} & \begin{cases} x = -1, \\ y = -1\frac{1}{6}. \end{cases} \end{cases}$$

Відповідь: $\left(7; \frac{1}{6}\right); \left(-1; -1\frac{1}{6}\right)$.

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Нехай дана матриця другого порядку - квадратна матриця, що складається з двох рядків і двох стовпців.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

Визначником другого порядку, відповідним даної матриці, називається число, що отримується таким чином: $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$. Визначник позначається

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

символом.

Дано систему чотирьох лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язати систему за формулами Крамера

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0; \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 8x_4 = 1; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 4x_4 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$$

Розв'язок. Знайдемо визначник головної матриці системи. Для цього розкладемо його за першим рядком.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & -3 & 2 & -8 \\ 3 & 5 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} -3 & 2 & -8 \\ 5 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix} - 1 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 2 & -8 \\ 3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix} +$$

$$+ 1 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -3 & -8 \\ 3 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} - 1 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Знайдемо визначники третього порядку

$$\begin{vmatrix} -3 & 2 & -8 \\ 5 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -3 \cdot 1 \cdot 1 + 2 \cdot 4 \cdot 2 + (-8) \cdot 5 \cdot 3 - [(-8) \cdot 1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 \cdot 1 + (-3) \cdot 4 \cdot 3] = -65;$$

$$\begin{vmatrix} 5 & 2 & -8 \\ 3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 5 \cdot 1 \cdot 1 + 2 \cdot 4 \cdot 4 + (-8) \cdot 3 \cdot 3 - [(-8) \cdot 1 \cdot 4 + 2 \cdot 3 \cdot 1 + 5 \cdot 4 \cdot 3] = -69;$$

$$\begin{vmatrix} 5 & -3 & -8 \\ 3 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 5 \cdot 5 \cdot 1 + (-3) \cdot 4 \cdot 4 + (-8) \cdot 3 \cdot 2 - [(-8) \cdot 5 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 \cdot 1 + 5 \cdot 4 \cdot 2] = 58;$$

$$\begin{vmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 5 \cdot 5 \cdot 3 + (-3) \cdot 1 \cdot 4 + 2 \cdot 3 \cdot 2 - [2 \cdot 5 \cdot 4 + (-3) \cdot 3 \cdot 3 + 5 \cdot 1 \cdot 2] = 52.$$

Підставимо знайдені значення у головний визначник

$$\Delta = -65 + 69 + 58 - 52 = 10. \text{ Відповідь/ (1; 2).}$$

Обчислити визначники другого порядку.

$$1. \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} = -8 - 15 = -23$$

$$2. \begin{vmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 + 6 = 6$$

3. Обчислити визначник матриці D, якщо $D = -A + 2B$ і

$$A = \begin{pmatrix} 11 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} -11 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 & -2 \\ 14 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 17 & 0 \end{pmatrix}, \quad |D| = 0.$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Вирішити систему рівнянь

$$\begin{cases} x+2y-z=2, \\ 2x-3y+2z=2, \\ 3x+y+z=8. \end{cases} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -5 + 2 \cdot 4 - 11 = -8 \neq 0.$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 8 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -10 + 28 - 26 = -8, \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 8 & 1 \end{vmatrix} = -14 + 8 - 10 = -16,$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 8 \end{vmatrix} = -26 - 20 + 22 = -24.$$

Отже, $x = 1$, $y = 2$, $z = 3$.

Відповідь: (1; 2).

Метод Гауса розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь полягає в послідовному виключенні змінних і перетворенні системи рівнянь

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \dots \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

до трикутного (східчастого) вигляду

$$\begin{cases} c_{11}x_1 + c_{12}x_2 + \dots + c_{1n}x_n = d_1; \\ \quad c_{22}x_2 + \dots + c_{2n}x_n = d_2; \\ \quad \quad \quad \dots \dots \dots \\ \quad \quad \quad \quad c_{nn}x_n = d_n, \quad c_{kk} = 1, (k = 1, 2, \dots, n). \end{cases}$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

Вирішити систему за формулами Крамера.

Рішення: Вирішимо систему за формулами Крамера.

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 3 & 4 & -2 \\ 2 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} 4 & -2 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} + 4 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = \\ &= 3 \cdot (-4 - 2) + 2 \cdot (-3 + 4) + 4 \cdot (-3 - 8) = -18 + 2 - 44 = -60 \neq 0 \end{aligned}$$

Значить, система має єдине рішення.

$$\begin{aligned} D_1 &= \begin{vmatrix} 21 & -2 & 4 \\ 9 & 4 & -2 \\ 10 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 21 \cdot \begin{vmatrix} 4 & -2 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 9 & -2 \\ 10 & -1 \end{vmatrix} + 4 \cdot \begin{vmatrix} 9 & 4 \\ 10 & -1 \end{vmatrix} = \\ &= 21 \cdot (-4 - 2) + 2 \cdot (-9 + 20) + 4 \cdot (-9 - 40) = -126 + 22 - 196 = -300 \\ x_1 &= \frac{D_1}{D} = \frac{-300}{-60} = 5 \end{aligned}$$

Далі від другого рядка віднімаємо перший рядок, помножений на a_{21} ; від третього перший рядок, помножений на a_{31} ; і так далі до останнього рядка. Дістанемо таблицю коефіцієнтів:

$$\begin{array}{cccccc} x_1 & x_2 & \dots & x_n & 1 \\ a_{11}^1 & a_{12}^1 & \dots & a_{1n}^1 & b_1^1 \\ 0 & a_{22}^1 & \dots & a_{2n}^1 & b_2^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & a_{n2}^1 & \dots & a_{nn}^1 & b_n^1 \end{array}$$

Для невідомих x_2, \dots, x_n маємо систему $n-1$ рівнянь. Виконуючи, як і раніше, виключимо x_2 з усіх рівнянь, починаючи з третього. Для цього спочатку поділимо другий рядок на a_{22}^1 .

Якщо коефіцієнт $a_{22}^1 = 0$, то переставимо рівняння так, щоб виконувалася умова $a_{22}^1 \neq 0$. Позначивши

$$a_{2k}^2 = \frac{a_{2k}^1}{a_{22}^1}, \quad (k = 2, \dots, n), \quad b_2^2 = \frac{b_2^1}{a_{22}^1},$$

від третього рядка віднімемо другий рядок, помножений на a_{32}^1 ;

від четвертого рядка віднімемо другий рядок, помножений на a_{42}^1 і т.д.

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Дано систему трьох лінійних алгебраїчних рівнянь з трьома невідомими.

Розв'язати систему методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 3; \\ x_1 - x_2 - x_3 = -4. \end{cases}$$

Розв'язок. Виключимо невідому x_1 з другого і третього рівняння. Для цього від них віднімемо перше помножене на 2; 1:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -6x_2 + 3x_3 = 3; \\ -2x_2 = -4. \end{cases}$$

Бачимо, що наше рівняння в такому вигляді можна розв'язувати оберненим ходом методу Гауса. Для цього з останнього рівняння виразимо x_2

$$x_2 = \frac{-4}{-2} = 2.$$

Підставимо отримане значення в попереднє рівняння і знайдемо x_3

$$3x_3 = 3 + 6x_2 = 3 + 6 \cdot 2 = 15 \rightarrow x_3 = 5.$$

З першого рівняння знаходимо x_1

$$x_1 = -x_2 + x_3 = -2 + 5 = 3.$$

Розв'язок даної системи рівний $x_1 = 3$; $x_2 = 2$; $x_3 = 5$.

$$D_2 = \begin{vmatrix} 3 & 21 & 4 \\ 3 & 9 & -2 \\ 2 & 10 & -1 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} 9 & -2 \\ 10 & -1 \end{vmatrix} - 21 \cdot \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} + 4 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 9 \\ 2 & 10 \end{vmatrix} =$$

$$= 3 \cdot (-9 + 20) - 21 \cdot (-3 + 4) + 4 \cdot (30 - 18) = 33 - 21 + 48 = 60$$

$$x_2 = \frac{D_2}{D} = \frac{60}{-60} = -1$$

$$D_3 = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 21 \\ 3 & 4 & 9 \\ 2 & -1 & 10 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 9 \\ -1 & 10 \end{vmatrix} - 3 \cdot \begin{vmatrix} -2 & 21 \\ -1 & 10 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} -2 & 21 \\ 4 & 9 \end{vmatrix} =$$

$$= 3 \cdot (40 + 9) - 3 \cdot (-20 + 21) + 2 \cdot (-18 - 84) = 147 - 3 - 284 = -60$$

$$x_3 = \frac{D_3}{D} = \frac{-60}{-60} = 1$$

Відповідь: $x_1 = 5$, $x_2 = -1$, $x_3 = 1$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = -3 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \\ 4 & -1 & 5 \end{vmatrix} = -2 \cdot 1 \cdot 5 + 1 \cdot 2 \cdot 4 - 2 \cdot 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 \cdot 4 + \\ 2 \cdot 1 \cdot 2 - 5 \cdot 1 \cdot 3 = -11$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 2 \\ -3 & -1 & 5 \end{vmatrix} = -1 \cdot 1 \cdot 5 - 1 \cdot 2 \cdot 3 - 2 \cdot 1 \cdot 1 - 2 \cdot 1 \cdot 3 \\ + 2 \cdot 1 \cdot 1 - 5 \cdot 1 \cdot 1 = -22$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -3 & 5 \end{vmatrix} = 2 \cdot 1 \cdot 5 + 1 \cdot 2 \cdot 4 - 2 \cdot 3 \cdot 3 - 2 \cdot 1 \cdot 4 \\ + 2 \cdot 3 \cdot 2 - 5 \cdot 1 \cdot 3 = -11$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 \cdot 4 - 1 \cdot 3 \cdot 1 + 1 \cdot 1 \cdot 4 \\ + 1 \cdot 1 \cdot 2 + 3 \cdot 1 \cdot 3 = 22$$

$$x_1 = \Delta_1/\Delta = 2 \quad x_2 = \Delta_2/\Delta = 1 \quad x_3 = \Delta_3/\Delta = -2$$

Розв'язати систему чотирьох лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 8x_4 = 1; \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 4x_4 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$$

Розв'язок. Випишемо розширену матрицю для даної системи

$$\tilde{A} = \left[\begin{array}{cccc|c} 5 & -3 & 2 & -8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 1 & 4 & 0 \\ 4 & 2 & 3 & 1 & 3 \end{array} \right]$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Розширеній матриці відповідає наступна система рівнянь

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0; \\ 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 0; \\ -11x_3 - 9x_4 = 1; \\ 5x_4 = 30. \end{cases}$$

З четвертого рівняння знаходимо 4 невідому $x_4 = 30/5 = 6$ і підставляємо в третє рівняння

$$-11x_3 = 1 + 9x_4 = 1 + 9 \cdot 6 = 55 \rightarrow x_3 = -55/11 = -5.$$

Знайдені значення підставляємо в друге рівняння

$$2x_2 = 2x_3 - x_4 = 2 \cdot (-5) - 6 = -16 \rightarrow x_2 = -16/2 = -8.$$

З першого рівняння знаходимо першу невідому

$$x_1 = -x_2 - x_3 - x_4 = 8 + 5 - 6 = 7.$$

Системо повністю розв'язана і $x_1 = 7$; $x_2 = -8$; $x_3 = -5$; $x_4 = 6$ – її розв'язок.

Ірраціональні нерівності

$$\sqrt[n]{A(x)} < B(x) \Leftrightarrow \begin{cases} A(x) \geq 0, \\ B(x) > 0, \\ A(x) < B^{2n}(x). \end{cases}$$

$$\sqrt[n]{A(x)} > B(x) \Leftrightarrow \begin{cases} B(x) \geq 0, \\ A(x) > B^{2n}(x); \\ A(x) \geq 0, \\ B(x) < 0. \end{cases}$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Змінну x знайдемо підстановкою у будь-яке із рівнянь

$$3x + 2 \cdot (-4) = 7 \Rightarrow 3x = 7 + 8 = 15 \Rightarrow x = 5.$$

Таким чином розв'язком системи двох рівнянь будуть значення $x=3$; $y=-4$. Оскільки мета статті навчити студентів розв'язувати методом Крамера, то розв'яжемо даний приклад і ним.

Для цього випишемо систему лінійних рівнянь у вигляді

$$\left(\begin{array}{cc|c} 3 & 2 & 7 \\ 4 & -5 & 40 \end{array} \right).$$

Знайдемо детермінант основної частини

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix} = 3 \cdot (-5) - 2 \cdot 4 = -23.$$

Для обчислення допоміжних визначників ставимо стовпець вільних членів на місце першого рядка для Δ_x та на місце другого для Δ_y . В результаті отримаємо

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 40 & -5 \end{vmatrix} = 7 \cdot (-5) - 2 \cdot 40 = -115,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 3 & 7 \\ 4 & 40 \end{vmatrix} = 3 \cdot 40 - 7 \cdot 4 = 92.$$

Якщо визначник Δ системи (2.15) відмінний від нуля, то система совместна і має єдине рішення, яке можна знайти за формулою

$$x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}, \quad j = \overline{1, n}$$

У цій формулі Δ_j є визначником, отриманими з визначника системи Δ шляхом заміни стовпця j стовпцем вільних членів.

Систему p лінійних рівнянь з p невідомими (2.15) можна записати в матричному вигляді: $AX = B$, де A - квадратна матриця порядку p , складена з коефіцієнтів при невідомих; X - вектор-стовпець із невідомих; B - вектор-стовпець вільних членів:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

Якщо A - невироджена матриця, тобто її визначник $|A| \neq 0$, то можна визначити A^{-1} . З урахуванням цього мають місце матричні співвідношення:

$$A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} B, \quad E \cdot X = A^{-1} B, \quad X = A^{-1} B. \quad (2.16)$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Підставимо знайдені значення в формули Крамера

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$$

та знайдемо невідомі

$$x = \frac{-115}{-23} = 5, y = \frac{92}{-23} = -4.$$

З розглянутого прикладу видно, що обчислення при двох рівняннях з двома невідомими досить прості.

Далі будуть наведені обчислення для систем трьох рівнянь.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11. \end{cases}$$

Розв'язок. Запишемо систему трьох рівнянь у зручному для розв'язування вигляді

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3 & -2 & 4 & 11 \\ 2 & -1 & -1 & 4 \\ 3 & 4 & -2 & 11 \end{array} \right)$$

Якщо визначник матриці A не дорівнює нулю, то матриця A має обернену матрицю A^{-1} , яка знаходиться за формулою

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \bar{A}, \text{ де } \bar{A} - \text{матриця, приєднана до матриці } A.$$

Матриця A складається з алгебраїчних доповнень до елементів транспонованої матриці:

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$$

Таким чином, співвідношення (2.16) лежить в основі вирішення системи рівнянь (2.15) методом оберненої матриці (функція = МУМНОЖ (MINVERSE(A), B) Майстра функцій MS Excel).

Розглянемо систему t лінійних рівнянь з p невідомими (при $t < p$ такі системи називаються невизначеними):

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2, \\ \dots & \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m. \end{aligned}$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Буде отримана матриця \tilde{A}' , еквівалентна матриці \tilde{A} , в лівій частині деякою рядки стоять нулі, а в правій - число, відмінне від нуля, що відповідає рівнянню

$$0x_1 + 0x_2 + \dots + 0x_n = b_i, (b_i \neq 0)$$

Це ознака несумісних системи (2.17), тобто система не має рішень.

2. В результаті перетворень вийшла матриця A' виду

$$\tilde{A}' = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & b_1 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & b_n \end{pmatrix}$$

В цьому випадку система (2.17) сумісна, визначена і має єдине рішення: $x_1 = b_1, x_2 = b_2, \dots, x_n = b_n$

2.2. Перетворимо систему рівнянь четвертого порядку до вигляду

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 3 & 5 & 7 & 12 \\ 3 & 5 & 7 & 1 & 0 \\ 5 & 7 & 1 & 3 & 4 \\ 7 & 1 & 3 & 5 & 16 \end{array} \right)$$

Знаходимо головний визначник системи. При обчисленні детермінантів четвертого порядку їх вартує розкласти за рядками чи стовпцями в яких найбільше нулів. Оскільки, в даному випадку нулів головний визначник немає, то розкладемо його за першим рядком

$$\Delta = 1 \cdot D_1 - 3 \cdot D_2 + 5 \cdot D_3 - 7 \cdot D_4$$

та знайдемо відповідні детермінанти третього порядку

$$D_1 = \begin{vmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 7 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{vmatrix} =$$

$$= 5 \cdot 1 \cdot 5 + 7 \cdot 3 \cdot 1 + 1 \cdot 7 \cdot 3 - (1 \cdot 1 \cdot 1 + 7 \cdot 7 \cdot 5 + 5 \cdot 3 \cdot 3) = -224;$$

Здійснити вставку до аркушу Word наступного тексту та перенумерувати формули:

Нехай маємо перший випадок

$$\begin{cases} a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + a_{1,3}x_3 = 0; \\ a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + a_{2,3}x_3 = 0. \end{cases}$$

Якщо мінори другого порядку ненульові, то розв'язок можна знайти за формулами

$$x_1 = t \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix};$$

$$x_2 = -t \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix};$$

$$x_3 = t \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{vmatrix};$$

де $t \in \mathbb{R}$ - будь-яке дійсне число. У випадку однорідної системи трьох рівнянь наступного вигляду

$$\begin{cases} a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + a_{1,3}x_3 = 0; \\ a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + a_{2,3}x_3 = 0; \\ a_{3,1}x_1 + a_{3,2}x_2 + a_{3,3}x_3 = 0 \end{cases}$$

2.2. На деякому етапі вийшла розширена матриця виду

$$\hat{A}' = \left(\begin{array}{cccc|ccc} 1 & 0 & \dots & 0 & a_{1,r+1} & \dots & a_{1,n} & b_1 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & a_{2,r+1} & \dots & a_{2,n} & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & a_{m,r+1} & \dots & a_{m,n} & b_r \end{array} \right)$$

Система совместна і має незліченну безліч рішень. Загальне рішення системи можна записати у вигляді

$$\begin{aligned} x_1 &= b_1 - a_{1,r+1}x_{r+1} - \dots - a_{1,n}x_n \\ x_2 &= b_2 - a_{2,r+1}x_{r+1} - \dots - a_{2,n}x_n \\ &\dots \\ x_r &= b_r - a_{r,r+1}x_{r+1} - \dots - a_{r,n}x_n \end{aligned}$$

Надаючи кожній з тих, що стоять в правих частинах рівностей змінних $x_{r+1}, x_{r+2}, \dots, x_n$ довільні значення, будемо отримувати приватні рішення системи.

Невідомі x_1, x_2, \dots, x_r називаються базисними, або основними, вони відповідають лінійно-незалежних векторів A_1, \dots, A_r

Кожному розбивання на основні і неосновні змінні відповідає одне базисне рішення, а кількість способів розбиття не перевищує величини

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

ДОДАТОК В

Об'єкти типу Microsoft EXCEL

Варіант 1

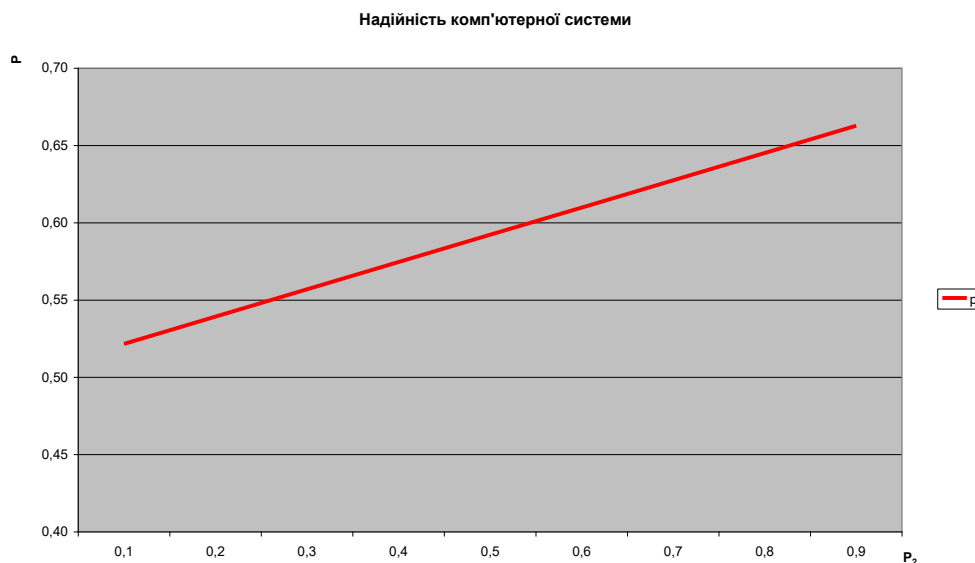
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

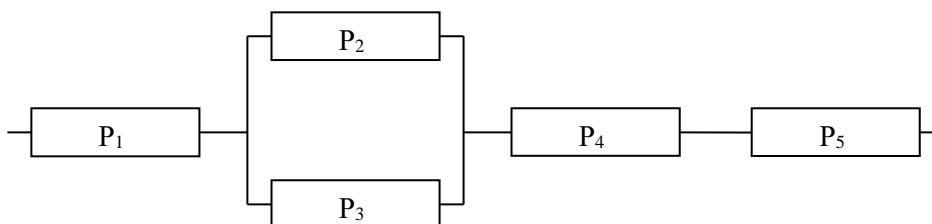


Рисунок В.1. Схема надійності

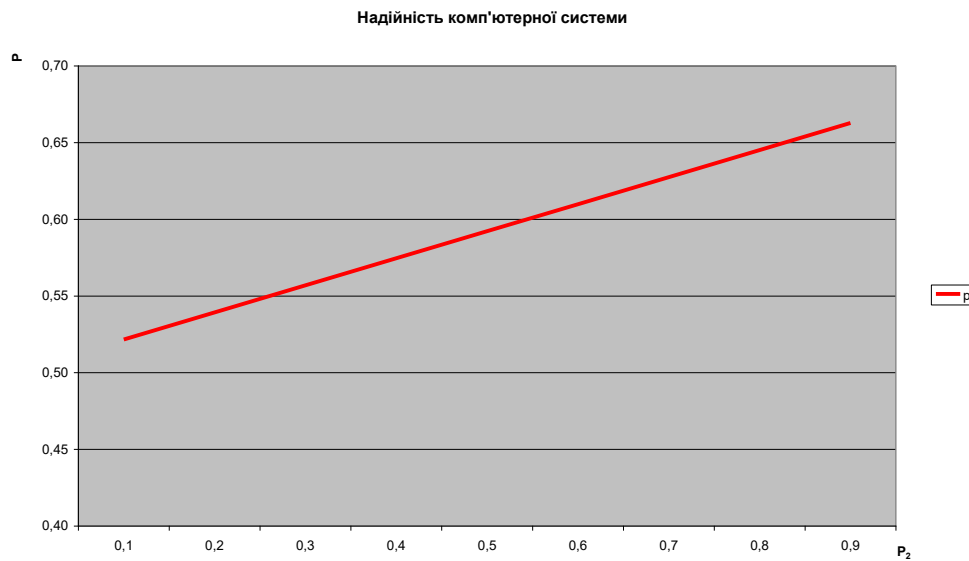
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

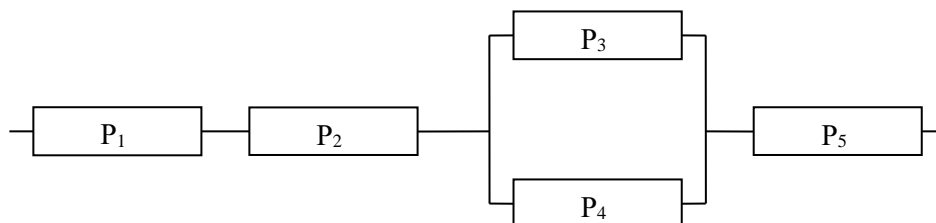


Рисунок В.1. Схема надійності

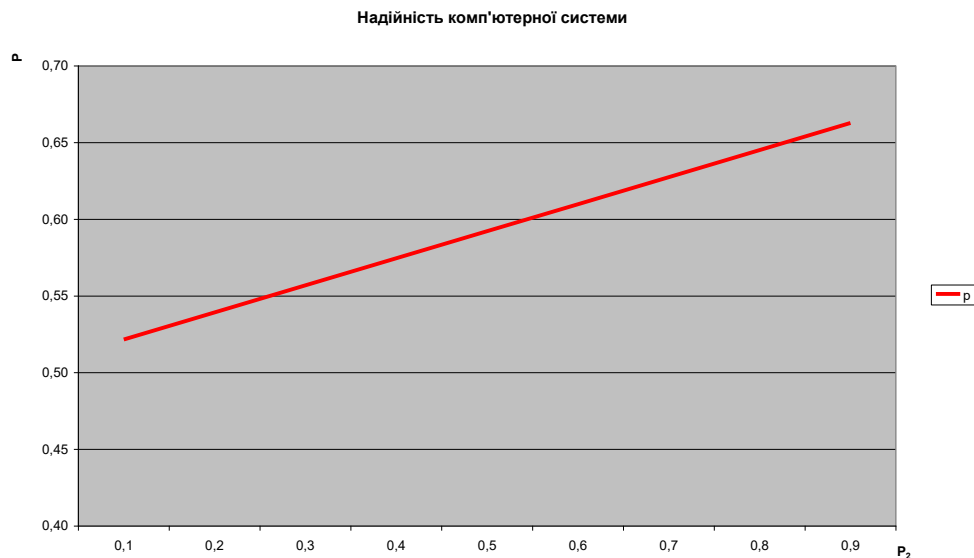
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

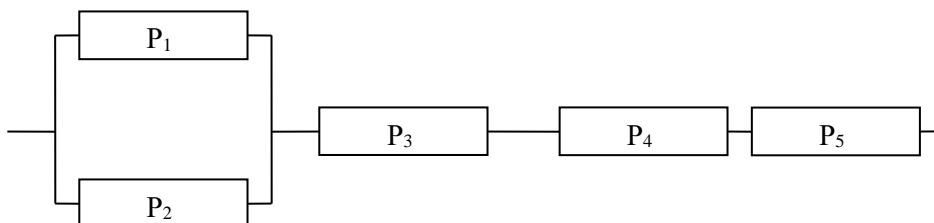


Рисунок В.1. Схема надійності

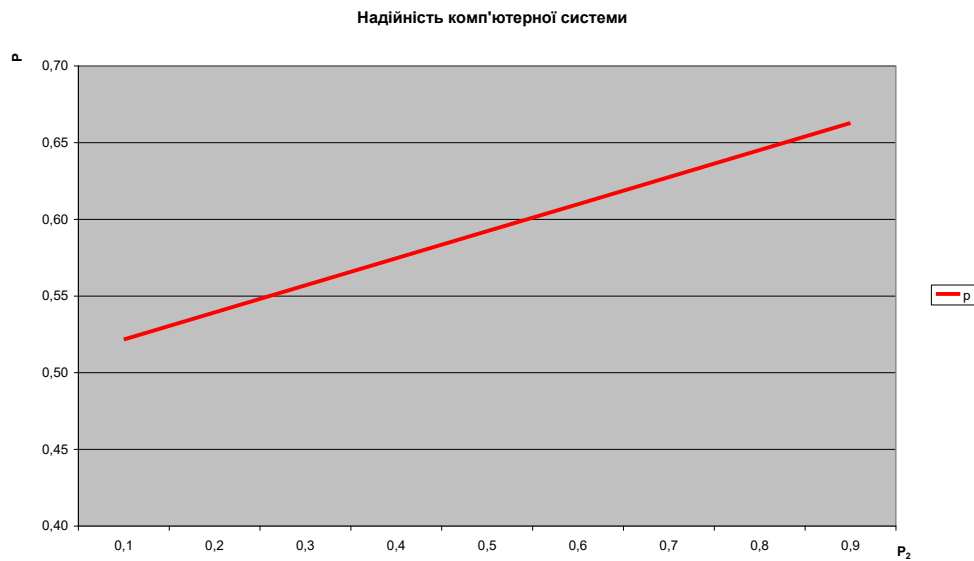
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

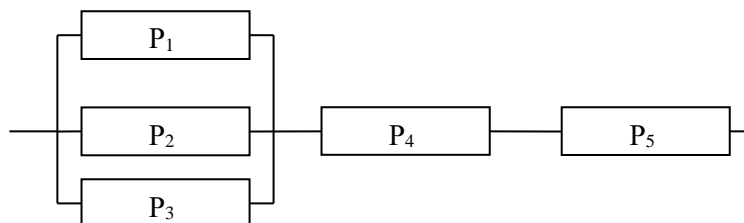


Рисунок В.1. Схема надійності

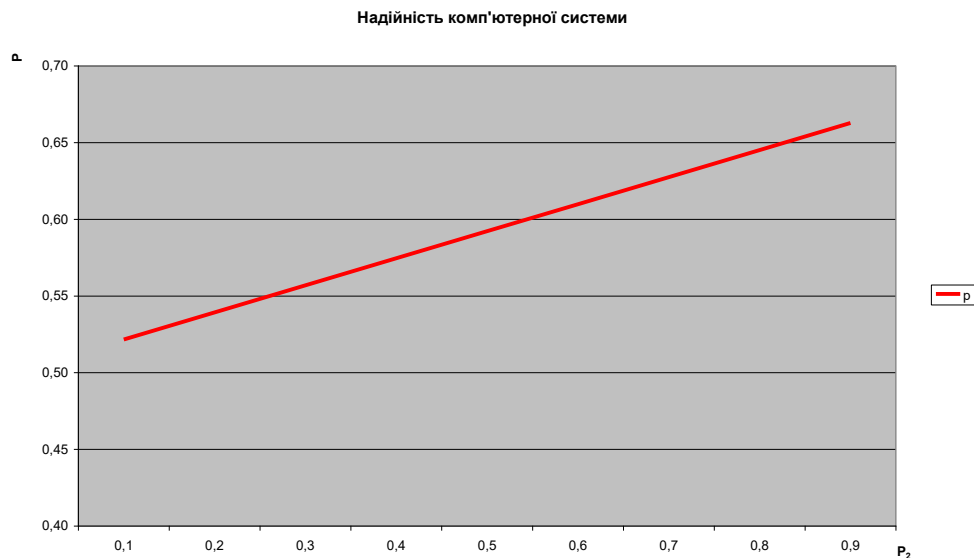
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

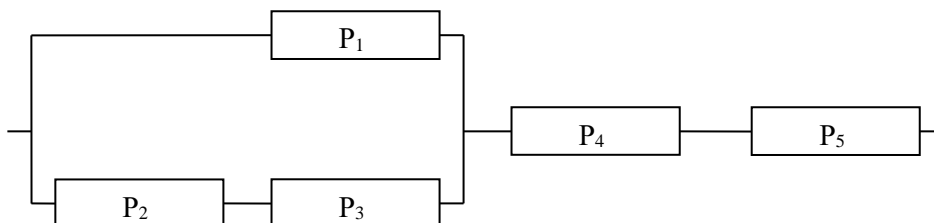


Рисунок В.1. Схема надійності

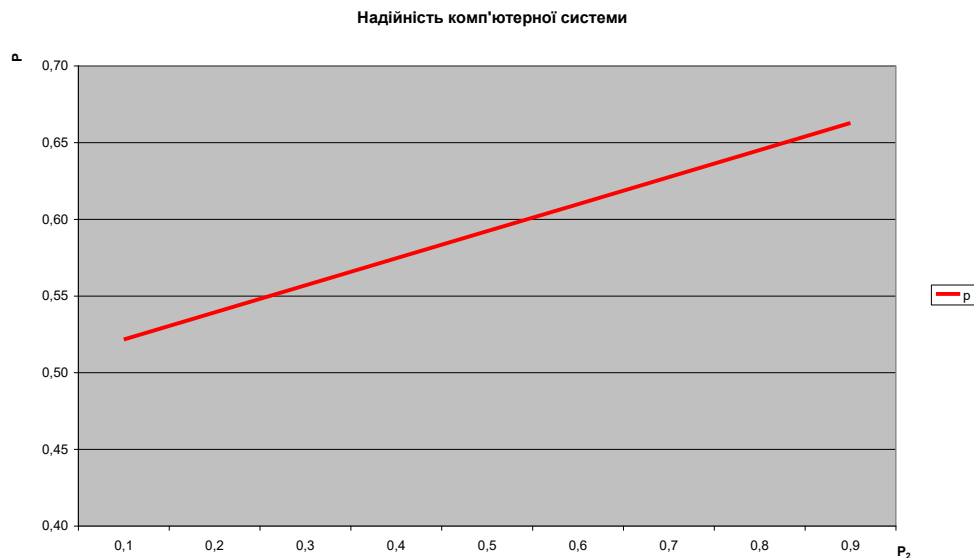
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

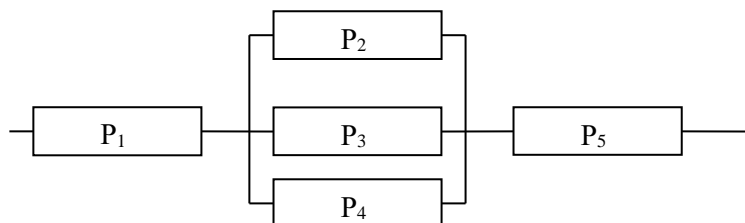


Рисунок В.1. Схема надійності

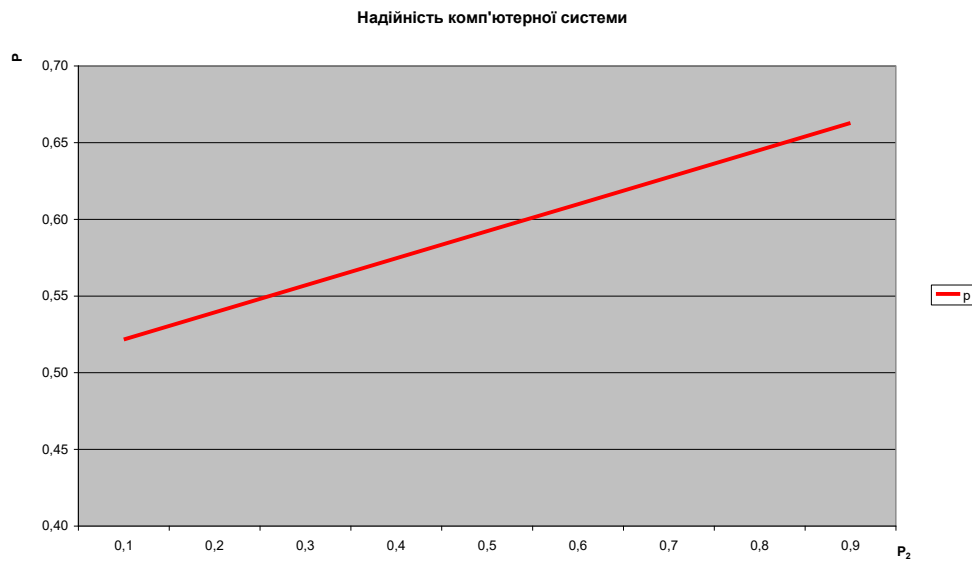
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

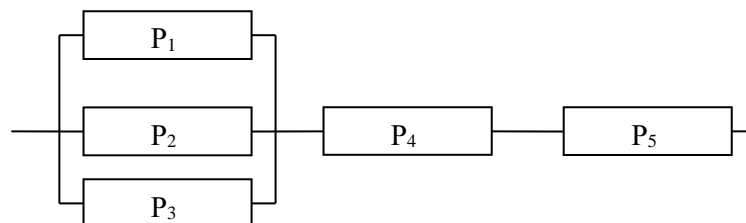


Рисунок В.1. Схема надійності

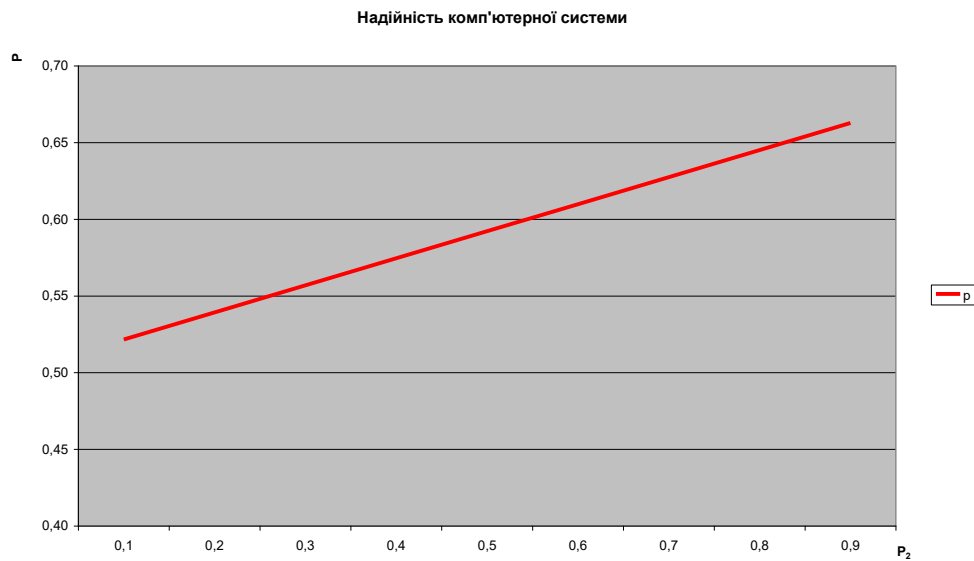
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

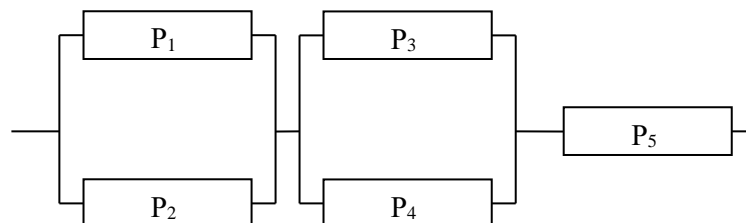


Рисунок В.1. Схема надійності

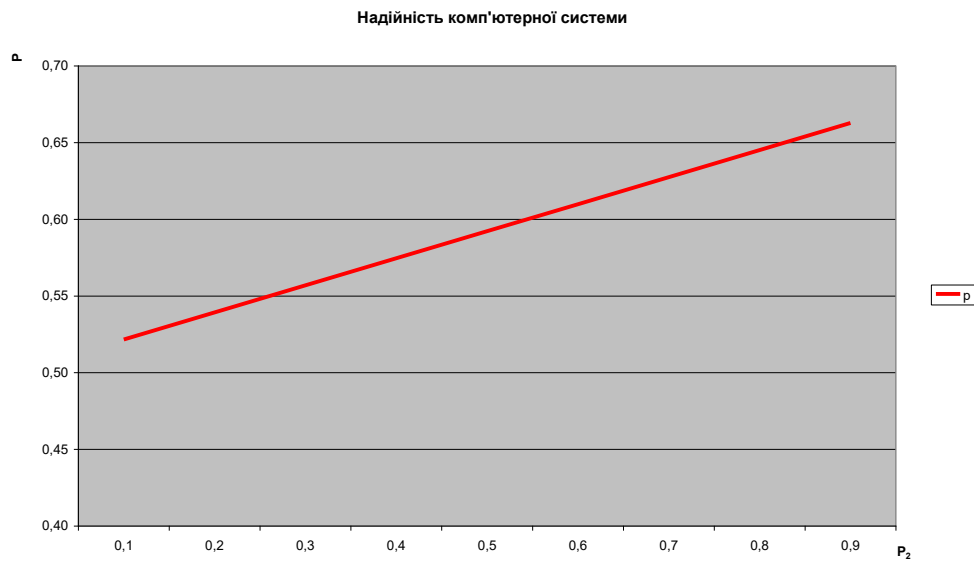
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9, p_3 = 0.8, p_4 = 0.9, p_5 = 0.7$

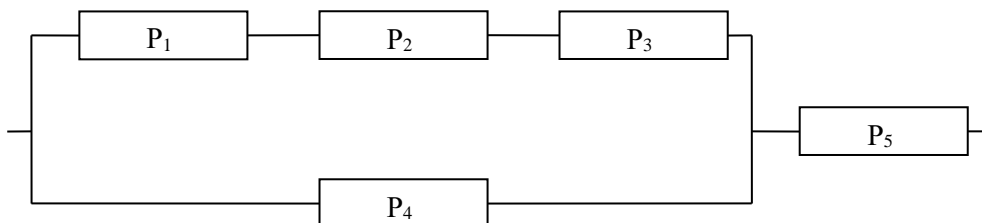


Рисунок В.1. Схема надійності

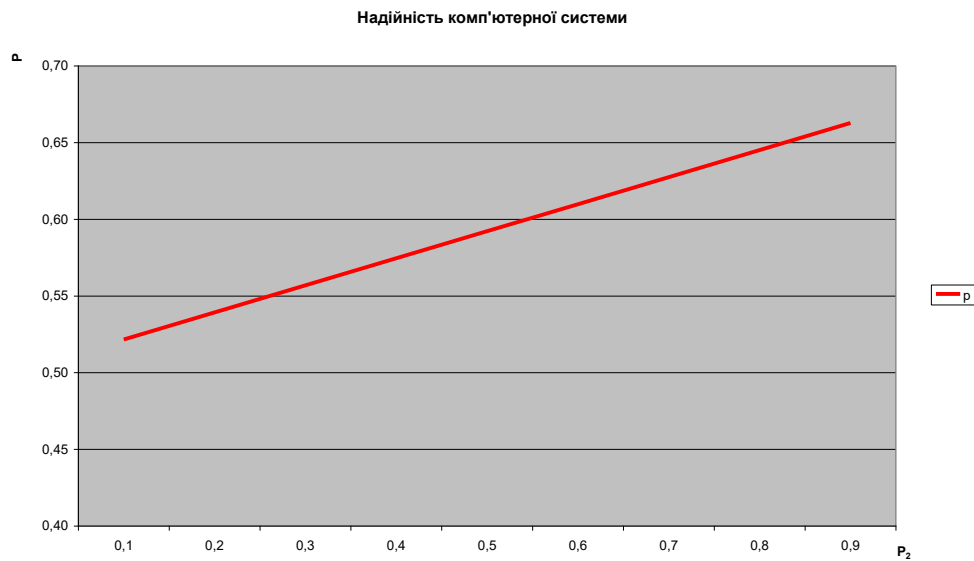
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

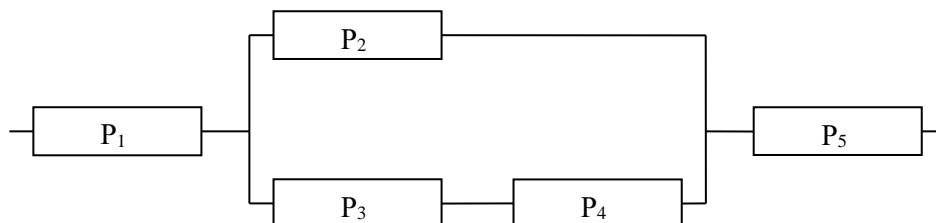


Рисунок В.1. Схема надійності

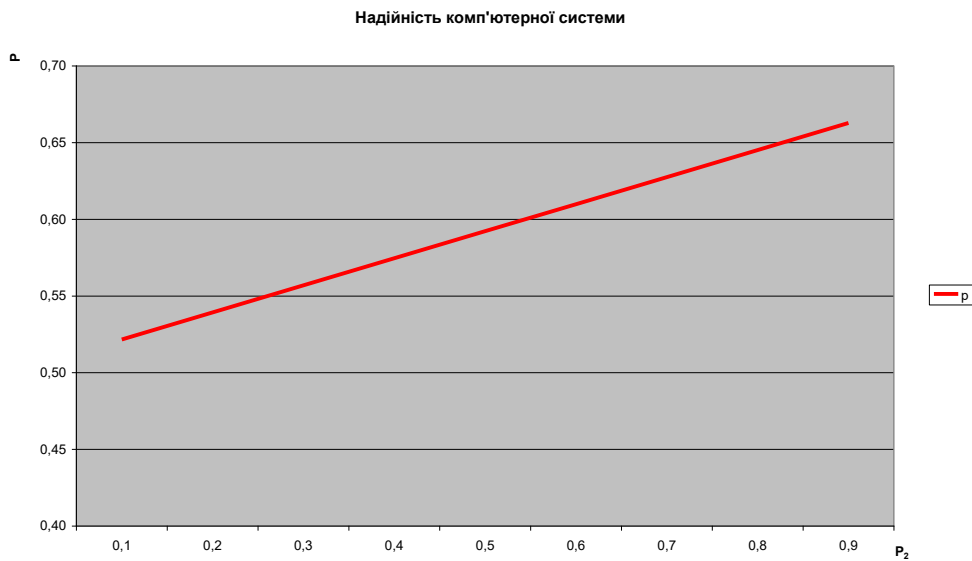
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

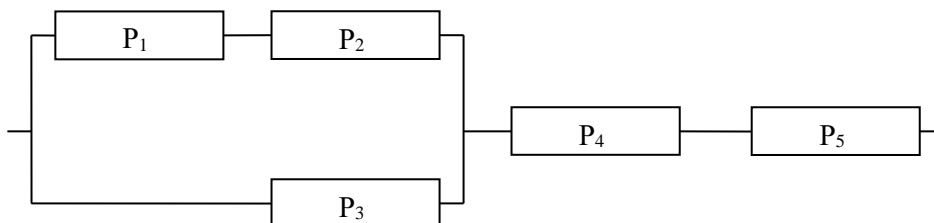


Рисунок В.1. Схема надійності

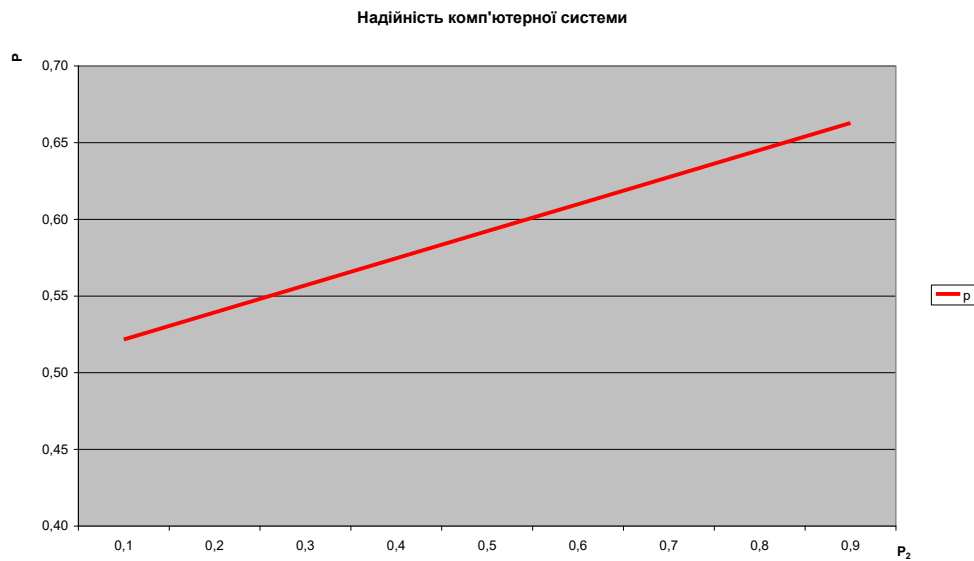
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

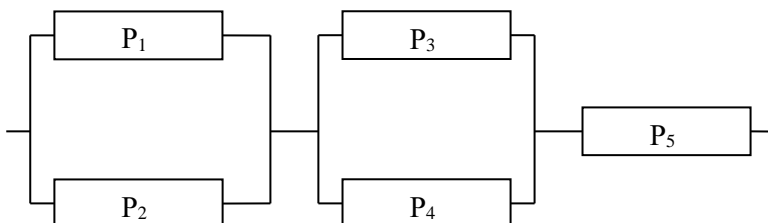


Рисунок В.1. Схема надійності

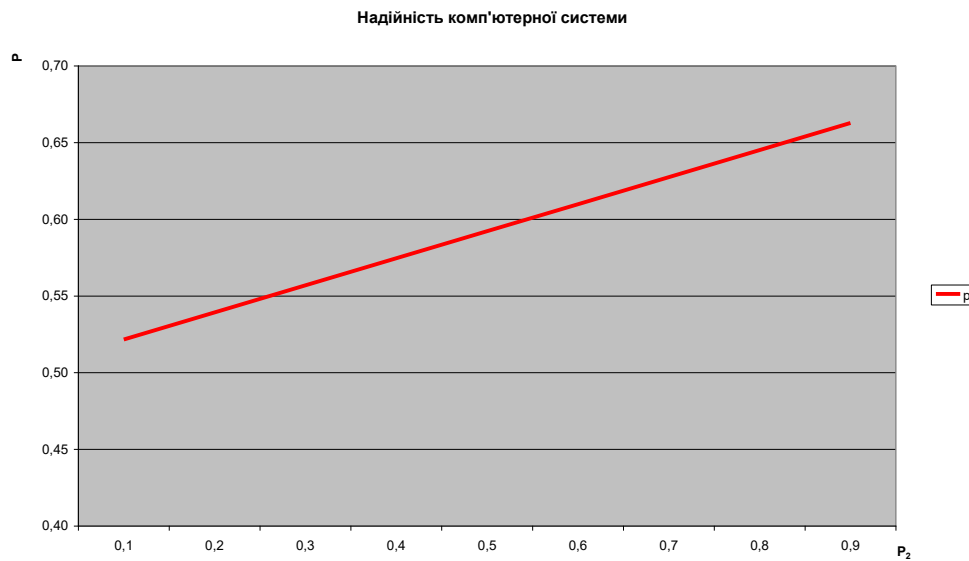
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

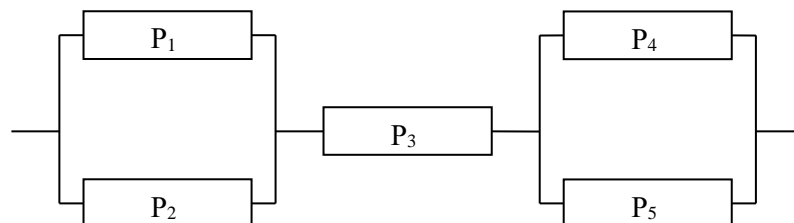


Рисунок В.1. Схема надійності

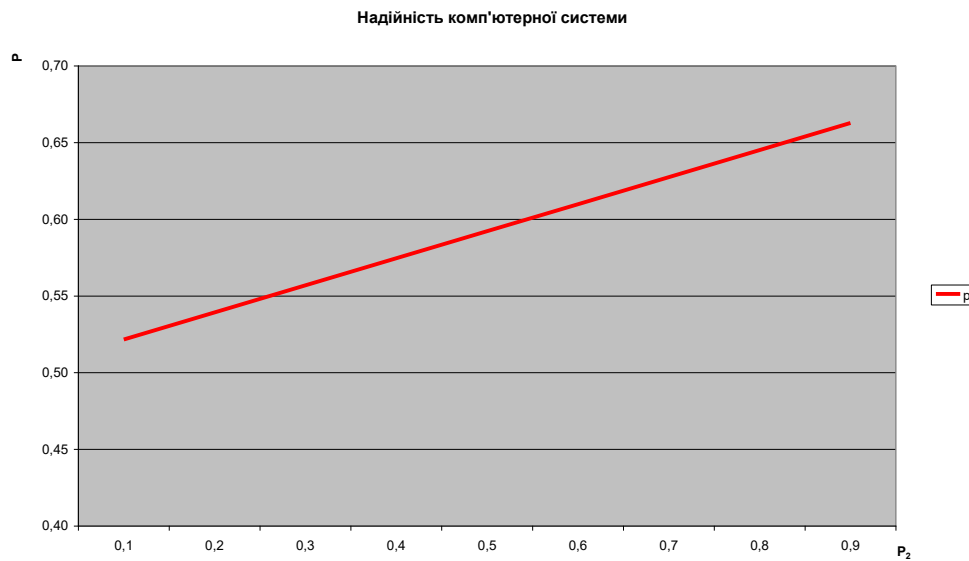
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

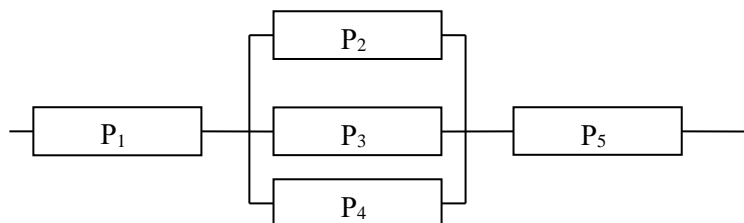


Рисунок В.1. Схема надійності

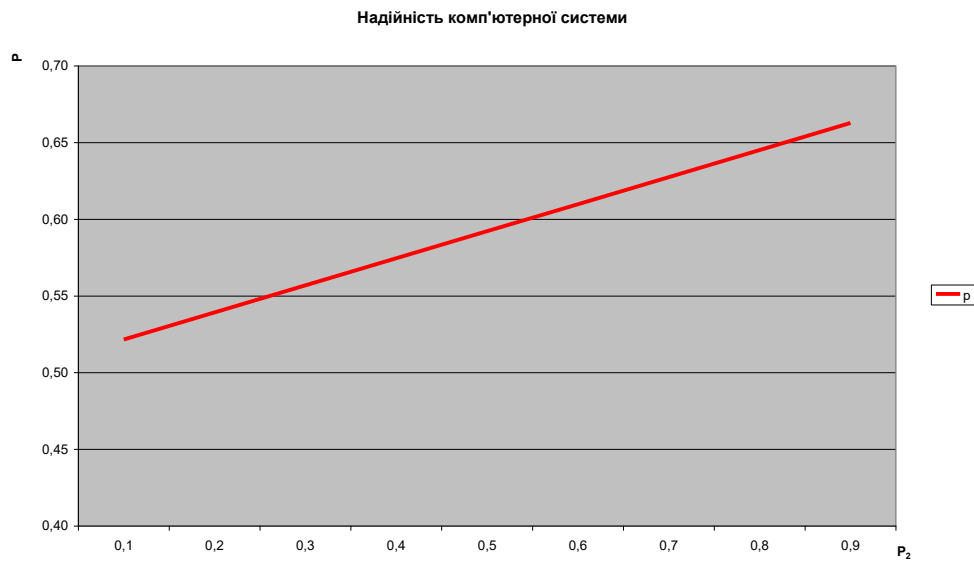
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9, p_3 = 0.8, p_4 = 0.9, p_5 = 0.7$

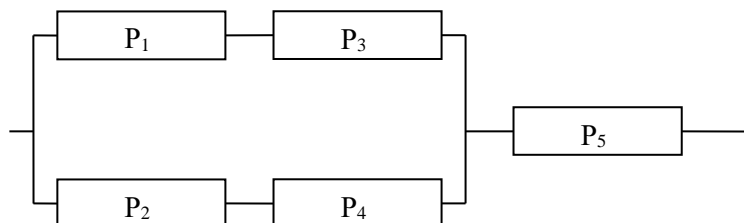


Рисунок В.1. Схема надійності

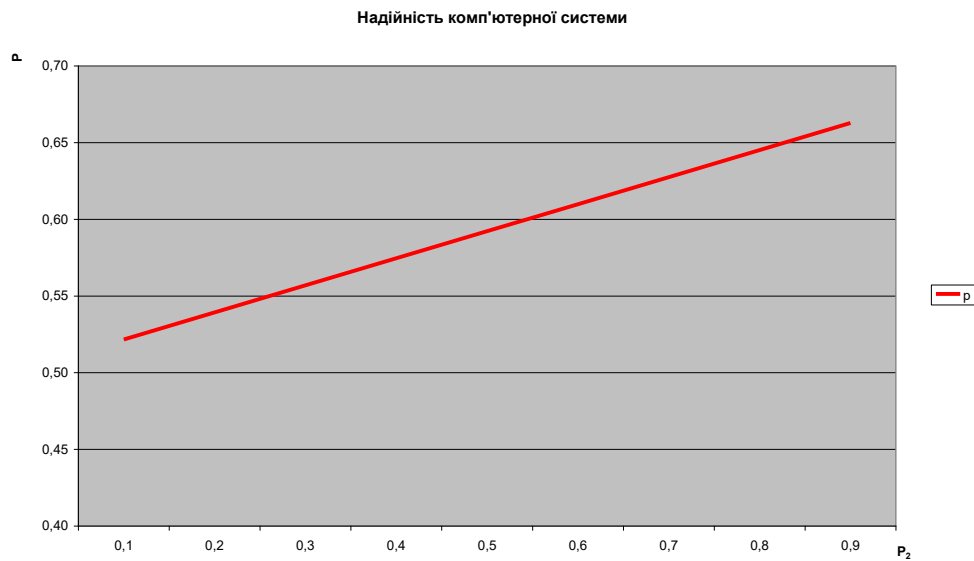
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

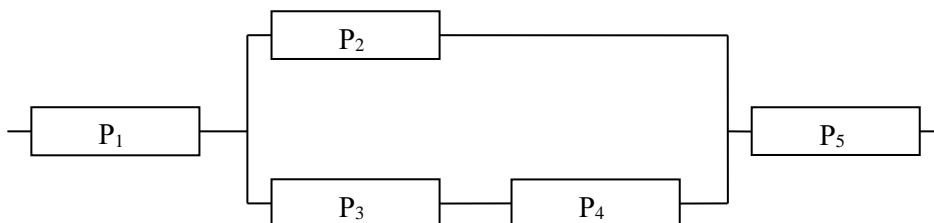


Рисунок В.1. Схема надійності

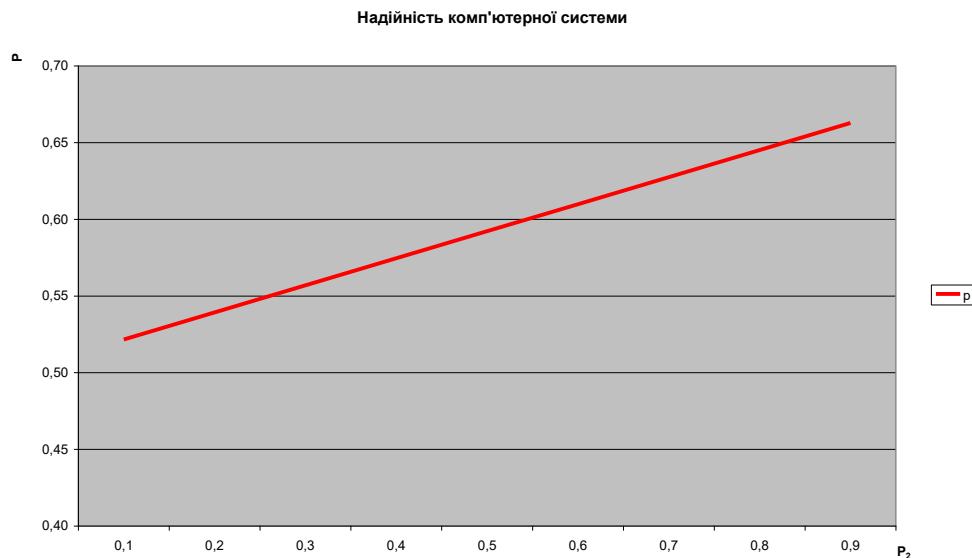
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

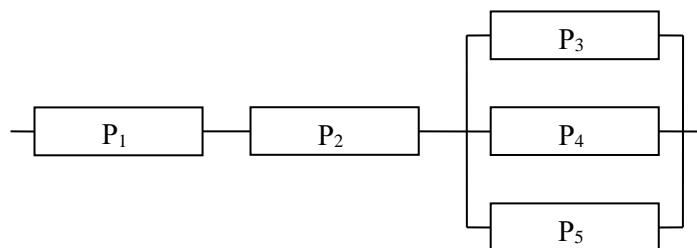


Рисунок В.1. Схема надійності

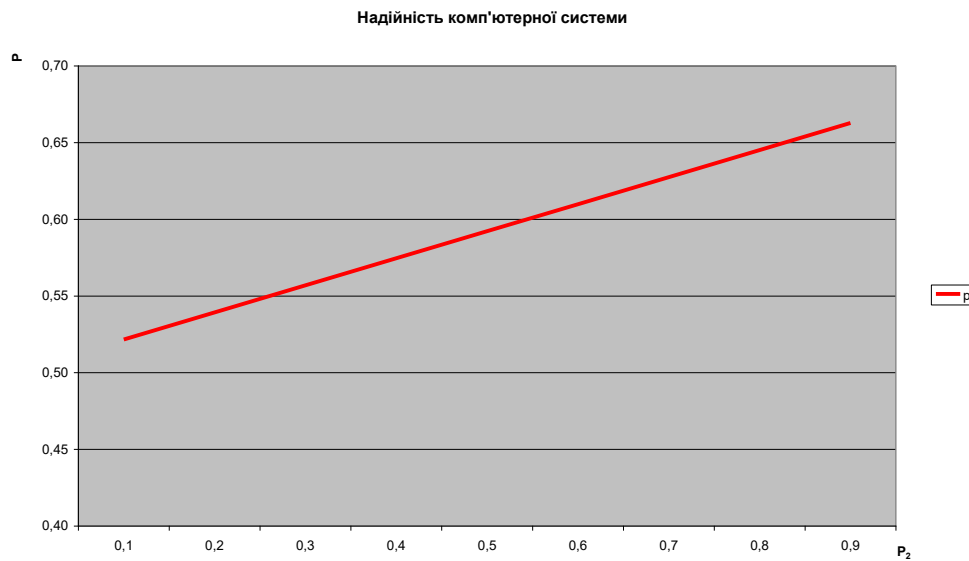
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

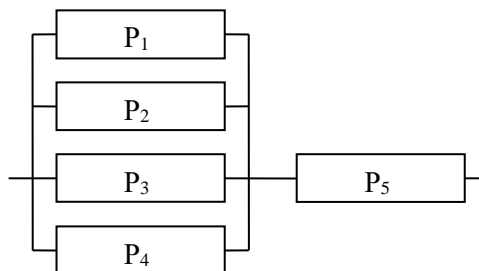


Рисунок В.1. Схема надійності

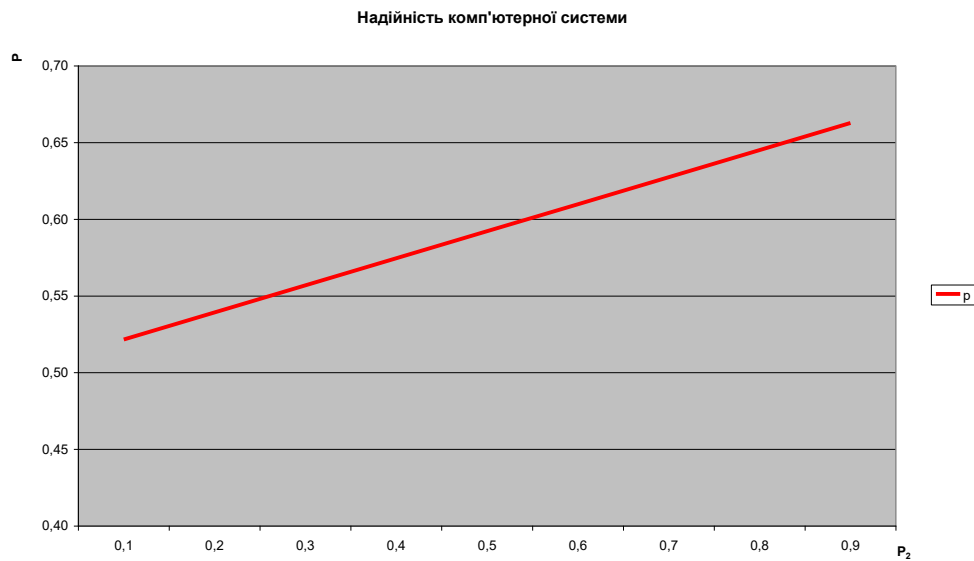
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

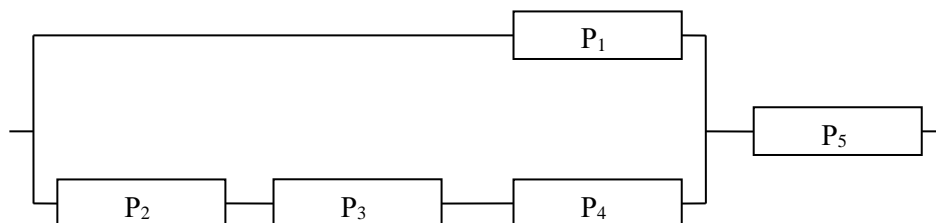


Рисунок В.1. Схема надійності

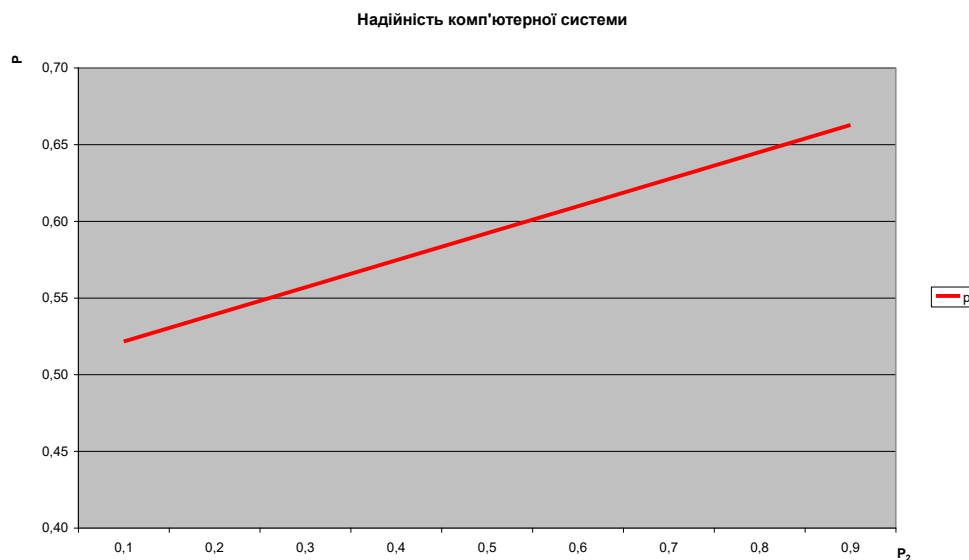
Для наданої нижче схеми надійності (рис.В.1) комп'ютерної системи розрахувати загальну її надійність p , заповнити таблицю розрахунків у вигляді

Таблиця В.1

Розрахунок надійності комп'ютерної системи

p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p
0,9	0,1	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,2	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,3	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,4	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,5	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,8	0,8	0,9	0,7	
0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	

та побудувати графік залежності загальної надійності комп'ютерної системи p від зміни p_2 від 0,1 до 0,8 у вигляді



при $p_1 = 0.9$, $p_3 = 0.8$, $p_4 = 0.9$, $p_5 = 0.7$

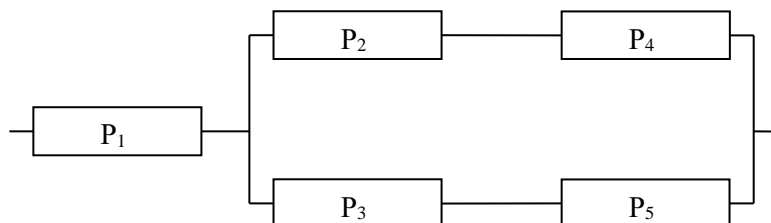


Рисунок В.1. Схема надійності

ДОДАТОК Г

Приклади оформлення бібліографічного опису

1. 1. Алефіренко М.Ф. Теоретичні питання фразеології. Харків : Вища школа, 1987. 135 с.
2. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник. Вид. 6-те, переробл. і допов. Київ : Знання, 2008. 310 с.
3. Кузнєцов М. А., Фоменко К. І., Кузнєцов О.І. Психічні стани студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності : монографія. Харків: ХНПУ, 2015. 338 с.
4. Формування здорового способу життя молоді: навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін. Київ: Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. 115 с.
5. Дахно І. І., Алієва-Барановська В. М. Право інтелектуальної власності: навч. посіб. / за ред. І.І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.
6. Українська мова : енциклопедія / ред. кол. В.М.Русанівський, О.О.Тараненко та ін. Київ : "Укр.енциклопедія", 2004. 832 с.
7. Новицький О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд. : Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков; авт. вступ, ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с.
8. Дудоладова О. В. Динаміка мовної репрезентації тендера в англійському публіцистичному дискурсі (друга пол. ХХ ст.-поч. ХХІ ст.) : автореф. дис. ... канд. філол. наук : спец. 10.02.04. Харків, 2003. 20 с.
9. Кагановська О. М. Текстові концепти художньої прози : когнітивна та комунікативна динаміка (на матеріалі французької романістики середини ХХ сторіччя) : дис. ... д-ра філол. наук : спец. 10.02.05. Київ: КНЛУ, 2003. 383 с.
10. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації: наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. Офіційний вісник України. 2017. №20. С. 136-141.
11. Наукове товариство ім. Шевченка. Львів, наук, б-ка ім. В. Стефаника НАН України. Ф. 1. Оп. 1. Спр. 78. Арк. 1-7.
12. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна : МПК6 С09К11/00, О01Т1/28, 021Н3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.
13. Шиляєв Б. А., Восєвдин В. Н. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / А1СЬ ША с

подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19с.: ил., табл. (Препринт. НАН України, Нац. науч. Центр “Харьк. физ.-техн. ин-т”; ХФТИ 2006-4).

14. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (180 4:1984, ИЕ0; 180 832:1994, КЕС)). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).

15. Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків, держ. наук, б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Земляніщина. Харків, 1996. 64 с.

16. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича в незалежній Україні: бібліогр. покажи. / уклад. : Н. М. Загородна та ін.; наук. ред. Т. В. Марусик ; відп. за вип. М. Б. Зушман. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2015. 512 с. (До 140-річчя від дня заснування).

17. Гетьман А. П. Екологічна політика держави: конституційно-правовий аспект. Тридцять лет с экологическим правом : избранные труды. Харьков, 2013. С. 205-212.

18. Епик Е. А. Гендерний аспект оціночних сентенцій. Сучасні проблеми та перспективи дослідження романських і германських мов і літератур : зб. тез. конф. Донецьк : ДонНУ, 2004. С. 125-127.

19. Корнилова Е. Н. Французская литература : справ.- библиогр. указ. Н. Новгород : МКУК ЦБС Московскош района : ЦРБ им. Пушкина, 2015. С. 54—55.

20. Круковський В. І. Концепти суб’єктивність / об’єктивність, модалізація / модальність та засоби їх вираження в мові та мовленні: питання теорії (на матеріалі французької мови). Філологія. Педагогіка. Психологія : наук. вісн. каф. ЮНЕСКО КНЛУ. гол. ред.

21. Круковський В. І. Концепт, термін, дефініція і спеціалізований дискурс. Проблеми семантики, прагматики та когнітивної лінгвістики : зб. наук. пр. Вип. 24. Київ : Логос, 2013. С. 188-199.

22. Глазова О. П. Вивчення неологізмів. 2013. URL :http://elibrary.kubg.edu.ua/26/1/O_Glazova_10_IP.pdf (дата звернення: 11.09.2022).

23. Bolhken B. The Idiom Experience. ETC. : A Review of General Semantics. Vol. 53, No. 2, 2006. URL: <https://www.questia.com/library/journal/1G1-19726532/the-idioms-experience> (дата звернення 07.08.2022).

ДЛЯ ПОДАТОК

Навчально-методичне видання

ВСТУП ДО ФАХУ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
для студентів спеціальностей
123 «Комп'ютерна інженерія» та 125 «Кібербезпека»

Укладачі: **ХЛАПОНІН** Юрій Іванович
СЄЛЮКОВ Олександр Васильович

Комп'ютерне верстання *М.М. Власенко*

Підписано до друку 05.05.2022 Формат 60 x 84 ^{1/16}
Ум. друк. арк. 4,42. Обл.-вид. арк. 1,82.
Електронний документ. Вид № 59/III-17.

Видавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.