

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет автоматики та енергетики
Кафедра програмування та захисту інформації

Інформатика та основи комп'ютерної техніки
Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
для студентів навчання за напрямками підготовки
131 Прикладна механіка,
133 Галузеве машинобудування,
208 Агроінженерія

Затверджено на засіданні кафедри
програмування та захисту інформації
Протокол № 3 від 13 вересня 2017

Кропивницький 2017

Інформатика та основи комп'ютерної техніки. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів навчання за напрямом підготовки: 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 208 Агроінженерія / Кислун О.А., Тесленко О.Є. – Кропивницький: ЦНТУ; 2017. 84 с.

Укладачі: Кислун О.А. к.т.н., доцент кафедри ПЗІ
Тесленко О.Є. асистент кафедри ПЗІ

Рецензент: Каліч В.М. к.т.н., доцент кафедри АВП

Лабораторна робота №1

Тема. Обчислювальна техніка.

Комп'ютер-це електронна машина для роботи з інформацією, або конкретніше - це машина, яка може:

- приймати інформацію;
- обробляти інформацію;
- зберігати інформацію;
- видавати інформацію.

На відміну від людини, комп'ютер обробляє інформацію швидко, безвідмовно і може видавати цю інформацію користувачеві в довільному вигляді, а також зберігати її протягом тривалого часу. Комп'ютер працює з сигналами, а отже має справу з тими видами інформації, яку можна подати в вигляді сигналів. Це такі 5-ть видів інформації:

- числова інформація (числа);
- текстова інформація (букви, слова, речення, тексти);
- графічна інформація (картинки, рисунки, креслення);
- звукова інформація (музика, мова, звуки);
- відеоінформація (відеофільми, мультфільми, кінофільми).

Всі ці 5-ть видів інформації разом взяті, називають одним словом-мультимедіа. А комп'ютер, який може працювати з цими видами інформації, називають мультимедійний. Охарактеризуємо детальніше кожен вид інформації.

Числова інформація. Кожне число, яке уводиться в комп'ютер, перетворюється в сигнали. Такі сигнали мають двійковий код. В основу двійкового коду покладені нулики та одинички.

Таким чином, кожне число являє собою набір нулів та одиниць (1- сигнал є, 0- сигнал відсутній). Комп'ютер це робить так:

0	-	0 (нуль)
1	-	1 (один)

2	-	10	(один - нуль)
3	-	11	(один - один)
4	-	100	(один – нуль - нуль)
5	-	101	(один – нуль - один)
6	-	110	(один – один - нуль)
7	-	111	(один – один - один)
8	-	1000	(один – нуль – нуль - нуль)
9	-	1001	(один – нуль – нуль - один)
10	-	1010	(один – нуль – один - нуль).

Нулики і одинички в комп'ютері називають бітами. А групи із 8-ми бітів називають байтами. В один байт можна записати число від 0 до 255. Для числа більшого 255, одного байта не вистачить, необхідний другий байт.

В двох байтах можна записати число від 0 до 65535. В трьох байтах – число від 0 до 16-мільйонів. А якщо іще більше число, то для нього потрібно більше байтів.

Розглянемо на прикладі, який вигляд матиме число 1998 в двійковій системі числення. Спочатку здійснюється переведення цього числа в восьмиркову систему числення, шляхом ділення його на число 8. Частиною від ділення повинно залишатись число менше 8, у протилежному випадку повторюють процес ділення нових часток на число 8. Одержане число формується з цифр, які є залишками ділення, справа наліво (і лише так). Отже: $1998=3716_8$. А потім кожній цифрі цього числа ставиться у відповідність тріада цифр, які формують два байта. Формування байтів починається справа наліво, тобто формується правий байт, і після того як всі його біти заповнені, починається формування лівого байта, причому вільні біти заповнюються нулями.

Вигляд байтів: правий - 11001110
лівий - 00000111

Отже, число 1998 занесеться в пам'ять комп'ютера в слідуєчому вигляді:
 $1998_{10} = 3716_8 = 00000111\ 11001110_2$.

Процес переведення чисел в двійковий код , який попередньо приведено, здійснюється спеціальними програмами, які є в комп'ютері.

Примітка: Для тих, кого цікавить, як здійснюється представлення числа у двійкову систему, необхідно викликати програму Калькулятор для наукових і інженерних розрахунків (Пуск / Программы / Стандартные / Калькулятор),

увести число, а потім включивши перемикач Bin, одержимо число у вигляді нулів та одиничок, тобто його двійкову форму зображення. Для переходу до попереднього стану, потрібно включити перемикач Dec.

Текстова інформація. Розглянемо, як комп'ютер працює з буквами (російськими, англійськими). Спочатку буква перетворюється в число, а потім це число в комп'ютер подається у вигляді сигналів і записуються вони, як і числа, - бітами, із яких утворюються байти:

А - 192 - 11000000
Б - 193 - 11000001
В - 194 - 11000010
Г - 195 - 11000011
Д - 196 - 11000100 і так далі.

Графічна інформація. Сучасні комп'ютери працюють з рисунками, фотографіями. Для того, щоб картинка могла зберігатися і оброблятися в комп'ютері, її теж потрібно перетворити в сигнали. Таке перетворення називають оцифровкой. Для оцифровки графічної інформації служать цифрові фотокамери або спеціальні пристрої – сканери. Картинку кладуть в сканер. Він здійснює перегляд кожної точки цієї картини і передає в комп'ютер числа (байти), тобто зашифровку кольору кожної крапки.

Наприклад, це може бути зроблено так:

чорна крапка: 0, 0, 0
біла крапка: 265, 255, 255
коричнева крапка: 153, 102, 51
світло-сіра крапка: 160, 160, 160
темно-сіра крапка: 80, 80, 80.

Як бачимо, кожен колір має свій шифр. Отже, відтворена картина являє собою процес відслідковування кольору кожної крапки цієї картини.

Звукова інформація. Звук, музика і людська мова теж поступають в комп'ютер в вигляді сигналів і також оцифровуються, тобто перетворюються в число, а потім в байти і біти. Комп'ютер їх обробляє, зберігає, і в разі потреби здійснює відтворення музики, слова. Для введення звукової інформації в комп'ютер, до нього підключають мікрофон або з'єднують з магнітофоном чи програвачем. Якщо в комп'ютері є спеціальна звукова плата, то він може обробляти звукову інформацію і відтворювати повністю не лише людську мову, а й музику та звуки.

Відеоінформація. Сигнали для запису відеоінформації комп'ютер одержує від відеокамери. Як і всі інші сигнали, він записує їх в вигляді бітів та байтів., та зберігає в своїй пам'яті. Якщо взяти фільми, то вони складаються із кадрів. Кожен кадр являє собою окрему картинку. Для того, щоб зображення на екрані було живим і переміщалось, кадри мають змінюватися з великою швидкістю – 25 кадрів в секунду. Отже, здійснюючи швидко обробку кожної нової картинки і показ її на екрані, відбувається демонстрація фільму.

Складові ПК.

Комп'ютер включає пристрої, які розташовані як ззовні, так і всередині комп'ютера. До зовнішніх пристроїв, або як іще їх називають периферійними, можна віднести клавіатуру, мишку, монітор і системний блок.

Клавіатура служить для введення букв, цифр і знаків перепинання. На клавіатурі розташовано більш ніж 100 кнопок. Для зручності клавіші на клавіатурі розташовані групами . Це так звані групи (блоки):

- блок алфавітно-цифрових клавіш
- блок функціональних клавіш
- блок додаткових цифрових клавіш
- блок курсорних клавіш.

Крім перерахованих, є іще декілька клавіш сірого кольору, які розташовані в різних місцях клавіатури . Це так звані службові клавіші. Кожна з них має своє конкретне призначення.

Мишку теж використовують для уведення інформації в комп'ютер. У неї всього дві кнопки (ліва і права), тому введення букв і цифр аж ніяк не можливо здійснити з допомогою мишки. Проте з її допомогою легко вводити сигнали до комп'ютера. Якщо клацнути по лівій кнопці миші, то в комп'ютер поступає сигнал про те, що він повинен щось виконати. А от що йому необхідно зробити, він має здогадатися сам. Все залежить від того, де знаходиться курсор миші і яку форму він має в даний момент часу. Права кнопка миші використовується рідше і служить для виконання допоміжних операцій.

Монітор служить для видачі інформації. Звичайні монітори можуть

виводити на екран тексти, числа, картинки і відео, але не подають звуків. А монітори, в яких вмонтовані звукові колонки, можуть видавати всі 5-ть видів комп'ютерної інформації. Такі монітори називають мультимедійними.

Системний блок – це головний блок комп'ютера. В ньому зібрані пристрої для зберігання і обробки інформації. На задній стінці цього блоку розташовані декілька вмикачів для підключення зовнішніх пристроїв, а на передній – кнопки для вмикання і переключення системного блоку. Крім цього, тут є дисководи. Це так звані пристрої, до яких можна вставляти гнучкі магнітні диски.

Як відомо, всередині системного блоку є пристрої, які в основному займаються обробкою та зберіганням даних. Сама головна і сама велика плата комп'ютера називається материнською платою. До неї прикріплені та підключені всі інші пристрої. Але саме головне, що є на материнській платі, – це процесор (сама велика мікросхема комп'ютера). Саме він і займається обробкою даних, а допомагають йому дві спеціальні плати. Відеокарта обробляє сигнали, які потім видаються монітору, а звукова карта дає змогу працювати зі звуком. Для зберігання даних комп'ютер використовує як внутрішню пам'ять процесора, так і мікросхеми оперативної пам'яті, а також жорсткий магнітний диск. Внутрішня пам'ять процесора сама найменша, проте дуже швидкодіюча. На жорсткому диску можна зберігати дуже багато інформації, але він – самий повільний пристрій зберігання. При відключенні комп'ютера, інформація, як в оперативній так і внутрішній пам'яті процесора знищується, проте дані на жорсткому диску залишаються.

Конфігурація комп'ютера.

Конфігурація комп'ютера – це його складові. Комп'ютеру для роботи необхідні дві речі: апаратне та програмне забезпечення. Апаратне забезпечення – це всі пристрої, які входять до складу комп'ютера (прінтер, сканер, модем). Програмне забезпечення – це ті програми, які установлені і працюють на вашому комп'ютері.

Контрольні питання

1. Що являє собою персональний комп'ютер?.
2. З якими видами інформації працює комп'ютер?.
3. Як записуються числа в пам'яті комп'ютера?.
4. Дати поняття біта, байта.
5. Складові ПК та їх призначення.
6. Що таке конфігурація ПК?.

Лабораторна робота №2

Тема: ОС Windows.

Комп'ютерна система складається з апаратної частини (комп'ютера) і програмного забезпечення, яке є у файловій системі на дисках. Файлом названа іменована область на якомусь носіїві, заповнена будь-якою інформацією. Файли призначені для зберігання програм та інших даних (текстів, таблиць, рисунків) на дисках. Кожен файл має власне ім'я, (яке включає ім'я та необов'язково розширення), розмір, дату і час його створення та супроводжуватись атрибутами. Для зберігання файлів існують директорії (каталоги). Кожен директорій має ім'я (але не має розміру), дату і час його створення.

Як відомо, робота ПК відбувається під керівництвом операційної системи (ОС). Після увімкнення комп'ютера в мережу проходить самотестування його основних вузлів, і якщо воно закінчилось успішно, то автоматично здійснюється загрузка однієї з операційних систем.

Екран дисплея в данному випадку являє собою робочий стіл користувача. Характерні елементи робочого стола – панель задач, командне меню та піктограми, якими позначено різні об'єкти – папки, прикладні програми (Word, Excel), системні програми ("Мой комп'ютер", "Корзина"), файли документів, вікна, розміщені на екрані комп'ютера.

Головне меню WINDOWS відкривається клацанням по кнопці Пуск. Те саме можна отримати натискуванням клавіш Enter+Esc. Меню включає сім

стандартних пунктів: Программы, Документы, Настройка, Поиск, Справка, Выполнить і Завершение работы...

Розглянемо коротко призначення команд головного меню.

Программы. Команду використовують для відкриття допоміжного меню, яке має програми або групи програм, які установлені на комп'ютері. Це меню обов'язково має програми: Проводник, Стандартные та інші.

Команда Документы виводить на екран список останніх документів, з якими останнього часу працював користувач. Якщо клацнути мишею по потрібному документу, відбувається автоматичний запуск додатку, з яким він створювався, і його автоматичне завантаження, що значно спрощує час запуску додатку.

Команда Настройка дозволяє проводити настройку самої ОС, настройку панелі завдань і т.інше

Команда Поиск призначена для пошуку файлів та папок. В діалоговому вікні користувач задає ім'я файла та папки, в якій цей файл знаходиться, і після натиску кнопки Найти здійснюється його пошук.

Команда Справка дозволяє отримати широку довідкову інформацію з усіх питань роботи з WINDOWS.

Команда Выполнить дозволяє запустити будь-яку програму, яка не установлена у системі меню WINDOWS. Для цього потрібно знати точне ім'я файла, який запускає дану програму і місцезнаходження цього файла (тобто вказується повний шлях його запуску).


Команда Завершение работы... дає можливість Включить компьютер, Перезагрузить компьютер, або Перезагрузить компьютер в режиме эмуляции MS-DOS.

Панель задач (лінійка задач) забезпечує швидкий доступ до програм та файлів. Вона містить кнопку "Пуск", індикатори клавіатури, годинник, кнопки мінімізованих вікон.

Вся робота з ОС Windows та її додатками проходить у вікнах. Вікно має таку структуру: верхній рядок - ім'я завантаженого документа, ліворуч якого

знаходиться кнопка-піктограма, яка відкриває системне меню управління вікном. У правій частині рядка розміщені 3 кнопки управління вікном (описуються далі). Нижче рядка розміщується рядок меню. Приведемо 4 пункти його, які присутні завжди: Файл, Правка, Вид, "?". Під ним розміщена панель інструментів. В робочому полі знаходяться значки, активізація яких дає змогу відкрити окремі вікна, які будуть розміщені над основним вікном. Нижній рядок вікна - рядок стану, який виводить інформацію про число об'єктів, розташованих у ньому.

Для збільшення чи зменшення розмірів вікна курсор встановлюють на межі вікна, натискають на ліву клавішу миші і, не відпускаючи її, перетягують межу.

Перетягування піктограми проходить так: над нею натискають і, не відпускаючи лівої клавіши миші, перетягують курсор у потрібне місце. Аналогічно виконують переміщення вікна, захопивши рядок з його назвою. Вікно можна розгорнути на весь екран, відкрити, закрити за допомогою кнопок .

Для закриття вікна досить натиснути комбінацію клавіш <Alt>+<F4>.

Програма "Проводник" призначена для навігації по файльовій системі і виконання дій з її об'єктами.

Програму запускають командою "Проводник" з робочого столу (подвійне "клац") або з випадаючих меню панелі задач ("клац" на "Пуск", потім у випадаючому меню знайти пункт "Провідник" і двічі клацнути на ньому). Вікно програми складається з двох основних частин – дерева папок (ліворуч) і робочого поля (праворуч) зі змістом активної папки. Дерево папок дає змогу переглядати вміст папок, відкривати папку, запускати програми, переміщувати, копіювати файли, папки. Щоб відкрити чи закрити папку, досить клацнути на позначці папки мишею. Переміщувати, копіювати, вилучати можна один об'єкт чи групу об'єктів. Групу утворюють способом виділення об'єктів, клацаючи мишею на назвах об'єктів, тримаючи натисненою клавішу <Ctrl>, не відпускаючи лівої кнопки миші, поміщаємо вибрані об'єкти у потрібне місце.

Щоб виконати дії над об'єктами потрібно відкрити вікно ще однієї папки, що слугуватиме приймачем чи віддавачем об'єктів.

Папки призначені для зберігання файлів. Папка відповідає поняттю "Каталог" в ОС MS-DOS. З папками можна виконувати дії: створення, вилучення, відкривання, закриття, переміщення, копіювання тощо. Якщо переміщують файл чи папку у межах диска, то це виконують методом перетягування піктограм об'єкта у потрібне (заздалегідь відкрите) вікно. Копіювання папки, виконують методом перетягування піктограм у потрібне вікно, при цьому треба натиснути на клавішу <Ctrl>.

Кожному об'єкту (папці, файлові, програмі) можна поставити у відповідність ярлик. Ярлик – це спеціальна піктограма зі стрілкою і асоційований з нею короткий файл, який містить адресу об'єкта. Ярлики створює користувач, щоб створити ярлик папки чи документа потрібно виконати команду "Створити ярлик" (за допомогою контекстного меню папки чи документа або користуючись пунктом Файл з меню вікна).

Дії над об'єктами (дисками, папками, файлами, ярликами) зручно виконувати за допомогою контекстного меню. Об'єкт вибирають, натискають на праву клавішу миші і виконують потрібну команду з меню: відкрити, створити ярлик, копіювати в буфер обміну, переміщати (вирізати) в буфер тощо. Буфер обміну – це проміжна пам'ять, куди копіюють об'єкти або їх частини. Всі дії над об'єктами можна виконувати різними способами, але слід виконувати всі команди дуже уважно.

Для роботи з файлами і папками в системі Windows – є вікно "Мой компьютер".

"Мой компьютер" – це особлива папка, так як в ній зберігаються всі папки, які є в комп'ютері. Для того щоб відкрити її, потрібно поставити курсор миші на значок папки і виконати подвійний натиск лівої кнопки миші. При цьому буде відкрите вікно, в якому зазначені всі ресурси даного комп'ютера.

Для перегляду змісту будь-якої папки потрібно виконати подвійне клацання лівої кнопки миші по відповідному значку папки. При роботі з вікном "Мой


комп'ютер", користувач не отримує змісту структури папки. Якщо на лівій панелі вікна "Проводник" висвітлюється вигляд файлової структури комп'ютера, в вікні "Мой комп'ютер" цього немає. Переміщення по відкритих папках, виконують за допомогою кнопки "Переход" , що знаходиться на панелі інструментів. Якщо активно працювати з вікном "Мой комп'ютер", тоді на робочого столі з'явиться велика кількість відкритих вікон, що ускладнює орієнтування у вибраній інформації. Щоб зміст слідує папки висвітлювався в одному й тому ж вікні слід вибрати з меню "Вид" команду "Параметри", перейти на "Папку" вибрати перемикач "Перегляд змісту відкритих папок в даному вікні" і натиснути клавішу "Введення".


У вікні "Мой комп'ютер" доступними є всі команди, що і у вікні "Проводник", де кожен дію користувач може виконувати за допомогою миші, клавіатури чи меню. Всі параметри "Мой комп'ютер" співпадають з параметрами "Проводник". Кожен користувач визначає сам, як йому працювати з "Проводником" чи "Мой комп'ютер".

Хід роботи:

1. Відкрийте вікно об'єкта "Мой комп'ютер" (двічі клацніть над його піктограмою лівою кнопкою миші).

2. Розгорніть вікно на весь екран (клацніть на кнопці ).


3. Надайте вікну попереднього вигляду (клацніть на кнопці .

4. Зверніть вікно (клацніть на кнопці .

5. Змініть розміри вікна. Для цього перемістите курсор миші на границю вікна так, щоб значок миші змінився і набув вигляду "<->". Потім натисніть ліву кнопку миші і, тримаючи її натиснутою, переміщуйте мишку, при цьому будуть змінюватись границі вікна.

6. Розташуйте піктограми у вікні чотирма способами: у вигляді великих, малих, списків, таблиць (у контекстному меню вибрати пункт "Вигляд", перейти у підменю і вибрати великі піктограми, список тощо). Клацніть правою кнопкою миші. Виберіть "Впорядкувати знаки" => "по імені", "по типу", "по



розміру", "по даті" або "автоматично".

7. Закрийте вікно "Мой компьютер". Виберіть команду "Файл" ⇒ "Закрити" або клацніть по кнопці .

8. Запустить програму "Проводник". Програму запустить командою "Проводник" з робочого столу (подвійне "клац") або з випадаючих меню панелі задач ("клац" на "Пуск", потім у випадаючому меню знайдіть пункт "Проводник" і двічі клацнути на ньому).

9. Перегляньте дерево папок, відкрийте папку Lecture. Поставте курсор миші на каталог Lecture ⇒ "Папка" і клацніть лівою кнопкою миші.

10. Виберіть декілька файлів на свій смак і скопіюйте їх в іншу папку Proba способом перетягування піктограм. Поставте курсор миші на файл. Клацнути на назві файла лівою кнопкою миші. Натиснути клавішу Shift і не відпускаючи її за допомогою клавіші "↓" виділити потрібні файли. Натиснути клавішу Ctrl, і не відпускаючи її, натиснути ліву кнопку миші на виділених файлах, тримаючи її натиснутою перетягнути файли у папку Proba.

11. Скопіюйте ще декілька файлів з папки Lecture в папку Proba, використовуючи буфер обміну, за допомогою пункту "Копіювати" командного меню програми "Проводник" або кнопка  панелі інструментів. Відкрийте особисту папку Proba і вставте в неї вміст буфера обміну командою меню "Вставити" (або за допомогою кнопки .

12. Створіть папку з іменем групи. (У контекстному меню робочого поля диска виберіть пункт "Створити" і підпункт "Папка". На англійській мові введіть назву папки).

13. Перейменуйте створену папку. (У контекстному меню папки введіть команду "Переименовати", введіть нову назву).

14. Сворити текстовий документ. (Щоб створити текстовий документ виконуємо команди з меню вікна: "Файл" ⇒ "Створити" ⇒ "Текстовий документ". Щоб написати текст, двічі клацніть над створеною піктограмою.

15. Створіть ярлики для особистої папки і текстових документів, за

допомогою "Створити ярлик" в контекстному меню. Перейдіть у вікно "Мой компьютер". Виділіть потрібний файл. За допомогою контекстного меню створити ярлик: "Файл" ⇒ "Створити ярлик".

16. Виконайте з ярликами наступні дії: перемістіть ярлики з папки Student в папку Proba, за допомогою ярликів відкрийте папку і текстовий документ (двічі клацніть на ярлику папки).

17. Закінчить роботу, закрийте всі вікна.

Контрольні запитання:

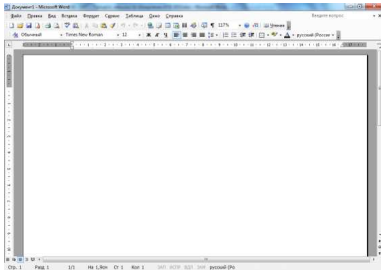
1. Яке призначення об'єкта "Мой компьютер"?
2. Яке призначення панелі задач?
3. Яке призначення команд головного меню?
3. Яке призначення піктограм?
4. Які дії можна виконувати з вікном?
5. Як відкрити папку?
6. Як розгорнути, змінити розміри вікна?
7. Як виконати перетягування вікна за допомогою миші?
8. Яке призначення програми "Проводник"?
9. Як запустити програму "Проводник"?
10. Як об'єднати у групу об'єкти, перемістити засобами програми "Проводник"?
11. Як виконати копіювання засобами програми "Проводник"?
12. Яке призначення папки?
13. Які дії над папками можна виконувати?
14. Що таке ярлик?
15. Яка різниця між папкою і файлом?
16. Які дії визнані над ярликами і файлами?
17. Як створити папку, перейменувати, відкрити, перемістити?
18. Як створити ярлик для папки?
19. Як створити текстовий документ?

Лабораторна робота №3

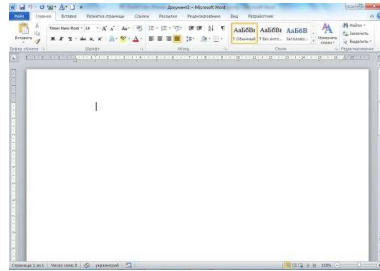
Тема: ТП MS Word.

1. Запуск середовища Word: “Пуск”\“Програми”\“Microsoft Word”.

2. Вигляд екрану:



або



В подальшому розглядаємо версію 2000-2003 з урахуванням наявності її в комп'ютерному класі.

3. Структура вікна:

Верхній рядок-рядок заголовку показує ім'я завантаженого середовища (програми) та ім'я файлу документа. Якщо документу не було ще присвоєно ім'я, то він по умовчанням має назву “Документ1” або “Документ2”, тощо.

Під рядком заголовку розміщується рядок меню (Файл, Правка,...?). Фіксація довільного пункту меню здійснює відкриття спадаючого меню, яке утримує в собі набір команд.

Безпосередньо під рядком меню розміщується піктографічне меню (або так звані панелі інструментів). З кожною піктограмою зв'язана якась команда, виклик якої здійснюється за допомогою ЛКМ.

Примітка: Для того щоб дізнатись, яку команду виконує та чи інша піктограма, досить установити курсор на вибрану піктограму, і зразу ж появиться назва команди.

Під піктографічним меню знаходиться координатна лінійка, за допомогою якої можна встановити розміри полів сторінок та абзацних відступів. Зліва розташована вертикальна координатна лінійка.

Більшу частину вікна, займає так зване робоче поле, в якому користувач здійснює набір тексту, формул, таблиць.

В нижній частині екрану, знаходяться кнопки набору режиму відображення.

4. Здійснити налагодження вікна під власні вимоги користувача:

Для відображення лінійки : “Вид”, “Линейка”;

Для відображення панелі інструментів (стандартної і форматування):

“Вид”\”Панели инструментов” і встановлюються прапорці

“Стандартная” і “Форматирования”;


Для відображення горизонтальної і вертикальної полос прокрутки, а також рядка стану: “Сервис”\”Параметры”\”Вид” і встановлюємо відповідні прапорці;

Для встановлення звичайного режиму : “Вид”\”Обычный”.


5. Створення, збереження, відкриття файлів.

Для вирішення цих питань користуємося пунктами головного меню і необхідними командами чи відповідними кнопками на стандартній панелі інструментів.

Для створення файлу:

“Файл”\”Создать”\”Общие”\”Новый документ”\Ок чи ;

Для збереження файлу:

“Файл”\”Сохранить”, “Файл”\”Сохранить как” чи ;

Для закриття файлу:

“Файл”\”Закреть”;

Для відкриття файлу:

“Файл”\”Открыть” і знаходимо необхідні папку і документ;

Для форматування шрифту :

“Формат”\”Шрифт” , вибираємо необхідну вкладку і вказуємо параметри;

Для форматування абзацу:

“Формат”\”Абзац“, вибираємо необхідну вкладку і вказуємо параметри.

6. Автоматичний перенос слів.

”Сервис”\”Язык”\”Расстановка переносов”.

7. Установка параметров сторінки (для друку):

”Файл”\”Параметры страницы”. У даному вікні є можливість вибору розмірів бумаги (вкладка Размер бумаги) та задати відступи від краю сторінки (Поля) та орієнтацію бумаги: книжная, альбомная.

8. Приступіть до виконання нижчезказаного завдання:

Завантажте текстовий редактор Word , підготуйте вікно редактора для створення нового тексту і налагодьте вікно Word згідно п.4 теоретичних відомостей. Встановіть тип шрифту “ Times New Roman “ розміром 14.

Перед тим, як приступити до введення тексту ознайомтесь з приміткою:

Примітка:

текст набирається натиском клавіш клавіатури із зображенням відповідних символів;

при наборі тексту клавіша <Enter> натискається лише для переходу на новий абзац;

алфавіт перемикається “кляцанням” лівою кнопкою “миші” при зміщенні її курсора на кнопку із зображенням буквосполучень Uk, Ru, En, які вказують на алфавіт – український, російський, англійський;

клавішами <Backspace> зайві або помилково уведені символи знищуються;

прогаліни формуються натиском клавіші <Space> (найдовша клавіша нижнього ряду).

для вставки спеціальних символів використовують: “Вставка”\”Символ”, якщо символ відсутній то його можна пошукати в інших шрифтах чи на вкладці “Специальные символы”;

для введення в текст поточної дати і часу необхідно зробити наступне: “Вставка” “Дата и время”, якщо встановити прапорець “Обновлять автоматически”, то під час друку дата буде оновленою;

для переміщення і копіювання тексту необхідно:

виділити фрагмент тексту;

процес переміщення: “Правка” \ “Вырезать” чи кнопку “Вырезать” на стандартній панелі інструментів;

процес копіювання: “Правка” | “Копировать” чи кнопку “Копировать” на стандартній панелі інструментів, а потім встановити курсор куди копіювати і виконати команду “Правка”/“ Вставить” чи кнопку “Вставить” на стандартній панелі інструментів.

Створення, редагування та форматування таблиць, формул та малюнків.

Середовище Word дає можливість :

створювати та редагувати таблиці;

створювати та редагувати графічні об’єкти;

здійснювати вставку малюнків;

створення та редагування формул.

Розглянемо окремо кожен пункт:

1. Вставка таблиці у документ.

Натиснути кнопку “Добавить таблицу” (Insert Table) , виділити необхідну кількість рядків і стовпців або активізувати пункт меню “Таблица”, команду “Добавить таблицу”;

виведення сітки таблиці в меню “Таблица” (Table) вибрати опцію “Сетка” (Gridlines);

Для переміщення в необхідну комірку таблиці використовуємо курсор миші чи комбінації клавіш:

Перейти в наступну комірку	<Tab>
Перейти в попередню комірку	<Shift>+<Tab>
Перейти на попередній чи наступний Рядок	<↑> <↓>
Перейти в першу комірку рядка	<Alt> + <Home>
Перейти в останню комірку в рядку	<Alt> + <End>
Перейти в першу комірку в стовпцю	<Alt> + <PgUp>

Вставка, вилучення, регулювання розмірів елементів вставка рядків (стовпців): виділити необхідну кількість рядків (стовпців) , починаючи з рядка (стовпця) над (перед) яким , необхідно вставити рядок (стовпець) і натиснути кнопку “Добавить таблицу” або натиснути праву кнопку миші на виділеному фрагменті і зробити необхідний вибір в контекстному меню, що з’явиться;

вставка рядка в кінець таблиці: необхідно встановити курсор в останню комірку і натиснути клавішу <Tab>;

вставка комірки: виділити необхідний діапазон комірок і натиснути кнопку “Добавить таблицу”, зробити у вікні діалогу необхідний вибір;

вилучення рядків, стовпців чи комірок: виділити їх і в меню “Таблица” вибрати необхідну команду чи натиснути праву кнопку миші на виділеному діапазоні і зробити необхідний вибір в контекстному меню;

вилучення змісту рядків, стовпців чи комірок: виділити їх і натиснути клавішу <Delete>;

регулювання розмірів стовпців: перетягнути лінії сітки, чи виділити необхідні елементи та скористатися пунктами меню “Таблица”;

Word автоматично налагоджує висоту рядка таблиці;

вставка стовпця у кінець таблиці: виділити маркер кінця рядка, вказати у меню “Таблица”/ “Вставить ячейки” необхідні параметри.

2. Створення та редагування графічних об’єктів :

Меню “ Вид”, команда “Панели инструментов”, активізація панелі “Рисование” або натиснути кнопку “Рисование” на стандартній панелі інструментів.

Місцем розкриття даної панелі, як зазвичай, слугує нижня частина екрану. Завдяки появі такої панелі (див. рис. 1) з’явилася можливість вибору кнопки тієї чи іншої геометричної форми.

Вставку об’єкта до документу здійснюють наступним чином: шляхом вибору та натиску однієї із кнопок на панелі “рисование”, побудову об’єкту здійснюють шляхом переміщення курсора миші (який тимчасово має зображення хрестика) до потрібних розмірів. Зміна розміру об’єкта відбувається шляхом переміщення одного з маркерів на границі (контурі) об’єкту. До речі, даний об’єкт можна зобразити як відповідним типом, так і товщиною лінії, здійснити заливку його одним із кольорів, і в разі потреби зобразити навіть тінь об’єкту. Виклик контекстного меню (натиск правої кнопки миші) відносно виділеного об’єкту дозволяє виконати з ним наступні

операції : вирізати, скопіювати, вставити, додати текст, змінити порядок, виконати формат об'єкта.

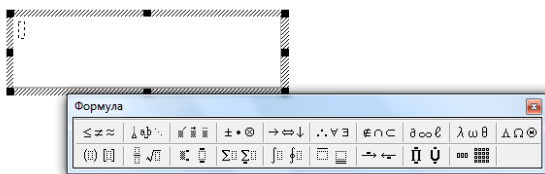
3. Вставка малюнків:

Меню “ Вставка”, команда “Рисунок” . Можна здійснювати вставку “Картинок”, або графічних малюнків “Из файла”. Графічні малюнки знаходяться в папці “Clipboard”. Для імпортування такого малюнка (файла) необхідно встановити курсор миші в відповідне місце документу, куди потрібно здійснити вставку, виконати вищевказаний ланцюг команд, і у вікні діалогу “Добавить рисунок” вибрати одну із папок, а в ній необхідний рисунок і натиснути кнопку “Добавить”. Процес копіювання рисунків, графіки з однієї програми до іншої можна здійснювати і через буфер обміну. Для цього досить в одній із програм здійснити виділення малюнка (графіки), помістити його в буфер обміну командами “Правка\Копировать”, а потім завантаживши інше середовище, здійснити вставку малюнка із буфера обміну командами “Правка\Вставить”.

4. Створення та редагування формул.

Редактор формул Microsoft Equation 3.0 дозволяє створювати та редагувати об'єкти типу математичних та інших формул, при цьому надаючи користувачеві широку гаму спеціальних інструментів та символів.

Меню “ Вставка”, команда “ Объект ” і в списку типів об'єктів, за допомогою вертикальної лінії прокрутки, вибрати Microsoft Equation 3.0 . З'явиться зовсім специфічне вікно середовища Word, так зване вікно редактора формул, яке має вигляд.



Примітка: Існує і значно простіший спосіб відкриття вікна редактора формул. Для цього, користувачеві, досить один раз встановити значок

редактора формул $\sqrt{\alpha}$ на одну із панель інструментів (стандартну або форматування). Установка проходить наступним чином: “Сервис”\ “Настройка“ , після чого активізуємо вкладинку “Команды” і вибрати із переліку категорій “Вставку”, яка і дасть перелік значків, серед яких знайдемо значок $\sqrt{\alpha}$ (редактор формул) . Здійснивши фіксацію цього значка, і не відпускаючи натиску ЛКМ, винесемо його на одну із вищезгаданих панелей.

Структура вікна редактора формул:

пункти головного меню (Файл, Правка, Вид,...,?);

нижче розташована горизонтальна лінійка;

основну частину вікна займає так зване робоче поле, яке служить для набору формул, причому їх уведення проходить у спеціально виділену контуром маску, в якій позиція введення символу визначається курсором;

в довільному місці поля знаходиться панель інструментів під назвою “формула”, яка вміщує кнопки для розгортання меню за групами (наборами) спеціальних символів. На ній чітко видно два ряди з наборами спеціальних символів (верхній і нижній). Кнопки верхнього ряду служать для вставки у формулу більш ніж 150 математичних символів, значна частина яких недоступна в стандартному шрифті Symbol. Кнопки нижнього ряду призначені для вставки шаблонів або структур, що включають символи типу дробів, радикалів, сум, інтегралів, матриць або різноманітних дужок або відповідні пари символів типу круглих і квадратних дужок.

Для вставки символу у формулу необхідно вибрати та натиснути (за допомогою ЛКМ) кнопку відповідної групи символів на панелі інструментів і в меню, що розгортається, клацнути потрібний символ.

Для зміну нарису шрифту формули служать команди підменю “Размер” і “Стиль”.

На контурі маски вводу формули розміщені маркери, які служать для зміни її розміру.

Для закінчення або припинення роботи з редактором формул достатньо

клацнути ЛКМ за межами маски вводу формули.

Для активізації об'єкту типу “формула” в тексті, необхідно клацнути його мишкою.

Відкриття формули для редагування здійснюється подвійним клацанням миші.

Копіювання та переміщення формул здійснюється за допомогою стандартних команд підменю “Правка”.

Зміна розміру формули здійснюється після її активізації за допомогою відповідних маркерів.

Хід роботи

1. Використовуючи клавіатуру набрати текст:

У фундаментальних науках використовують і мислені експерименти над ідеалізованими об'єктами з метою з'ясування узгодженості основних принципів теорії. Обчислювальний експеримент базується на розрахунках математичних моделей з тим, щоб вибрати з них найбільш оптимальну. У таких експериментах для складних розрахунків користуються комп'ютерами.

2. За власним бажанням відредагувати текст.
3. Провірити набраний текст на орфографічні помилки.
4. Використовуючи редактор формул набрати формули

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad \begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 - y^2 = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 4 \end{cases}$$

5. Створити таблицю і розмістити її по центру відносно країв тексту.

Параметри	Величини	
	Абсолютна	Відносна
Ціна	5 грн.	100%
Вага	10 кг	100%
Об'єм	10 л	100%

6. Вставити декілька довільних малюнків.

7. Вставити нумерацію сторінок в документі Word, в якому виконується дане завдання, Вставити зміст, попередньо встановивши для кожного із виконаних завдань заголовки.

8. Зберегти документ Word у файлі, який повинен мати Ваше ім'я та бути розміщений на диску "С", в каталозі "студент".

Контрольні питання:

1. Якими способами можна створити таблицю в текстовому документі?
2. Як додати (вилучити) в таблицю рядки чи стовпці ?
3. Як виконується об'єднання та роз'єднання клітин таблиці?
4. Як змінити висоту (ширину) рядків (стовпців) таблиці?
5. Яким чином використовується сортування табличних даних?
6. Яким чином використовуємо функції для розрахунку табличних даних?
7. Як створюється маркований та нумерований список?
8. Як розпочати роботу з редактором формул?
9. Як вставити спеціальний символ в формулу?
10. Як установити розмір символів у формулі?
11. Як установити стиль шрифту у формулі?
12. Як здійснити редагування формули?
13. Як здійснюється копіювання, переміщення та вилучення формули?

Лабораторна робота №4

Тема: CAP MathCAD.

Мільйони людей займаються трудомісткими математичними розрахунками, а застосування комп'ютерів може значно полегшити їх працю, для чого використовуються відповідні програми. До згаданих програм і належить MathCad. Пакет MathCad (Mathematical Computer Aidet Desing - математичне автоматизоване проектування) розроблений фірмою Math Soft Ins в декількох версіях (Standard - Стандартна, Professional Edition - Професійна, PLUS - плюс-розширена), можливості яких зростають від Standard до PLUS.

Спілкування користувача з системою MathCad здійснюється мовою візуального програмування, яка близька до математичного способу опису задач.

Запуск програми MathCad здійснюється через меню Windows - "Програми", "MathSoft Apps",

“MathCad”, або іншими способами запуску програм в ОС Windows (через ярлик на робочому столі). Після запуску програми розкривається титульна заставка.

Потім розкривається вікно програми.

Перший рядок вікна стандартний для програм “Windows”.

Другий рядок - рядок головного меню програми складається з груп команд (в дужках наведено російський аналог):

File (Файл) - робота з файлами;

Edit (Правка) - правка документа;

View (Вид) - відображення документа;

Insert (Вставка) - робота з вставками в документ;

Format (Формат) - форматування документа;

Math (Математика) - керування процесом розрахунків;

Symbolics (Символи) - символічні розрахунки;

Window (Окно) - робота з вікнами та розміщенням в них документів;

Help (Помощь) - робота з допомогою та довідкою.

Група File (Файл):

New... (Создать) - створення нового документа з чистим вікном редактора;

Open... (Открыть) - завантаження раніше збереженого документа з діалогового вікна;

Close (Закреть) - закриття документа;

Save (Сохранить) - записати даний документ з його ім'ям;

Save As... (Сохранить как) - записати документ з новим ім'ям;

Collaboratory... (Сотрудничество) - зв'язок з фірмою-розробником;

Internet Setup... (Установка Internet) - встановлення модемного зв'язку з Internet;

Send... (Отправка) - відправлення документа по електронній пошті або через Internet;

Page Setup... (Параметры страницы) - встановлення параметрів сторінки;

Print Preview... (Просмотр) - перегляд сторінок перед друком;

Print... (Печать) - друк документа;

“Перелік файлів останніх документів”;

Exit (Выход) - вийти з MathCAD.

Група Edit (Правка):

Undo (Отменить) - відмінити останню операцію редагування;

Redo (Повторить) - повторити останню відмінену операцію редагування;

Cut (Вырезать) - перемістити виділений об'єкт в буфер обміну;

Copy (Копировать) - скопіювати виділений об'єкт в буфер обміну;

Paste (Вставить) - вставити об'єкт із буфера обміну в документ;

Paste Special... (Специальная вставка) - вставити об'єкт із буфера обміну в документ в різних форматах;

Delete (Удалить) - витерти виділені об'єкти;

Select All (Выделить все) - виділити всі об'єкти в документі;

Find... (Найти) - знайти заданий текстовий чи математичний рядок;

Replace... (Заменить) - знайти і замінити математичний або текстовий рядок;

Go to Page... (Перейти к странице) - перейти до сторінки документа MathCAD;

Check Spelling... (Контроль орфографии) - перевірка орфографії для англійських текстів;

Links... (Связи) - задання зв'язку з документом;

Object (Объект) - редагування об'єкта, вставленого в документ MathCAD.

Група View (Вид):
Toolbar (Главная Панель) - виставляє або прибирає головну панель інструментів;
Format Bar (Панель Форматирования) - виставляє або прибирає панель інструментів форматування;
Math Palette (Математическая Палитра) - виставляє або прибирає панель інструментів вводу математичних панелей;
Regions (Области) - виділення областей об'єктів сірим кольором;
Zoom (Масштаб) - вибір масштабу;
Refresh (Обновить) - корекція дефектів зображення;
Animation (Анимация) - підготовка анімаційних графіків;
Playback (Воспроизвести) - запуск програвача файлів.

Група Insert (Вставка):
Graph (Графика) - вставка шаблону графіка;
Matrix... (Матрица) - вставка шаблону матриці або вектора;
Function... (Функция) - вставка вбудованої функції;
Unit... (Единицы) - вставка одиниці вимірювання;
Picture (Рисунок) - вставка малюнка;
Math Region (Математическая область) - вставка в текстову область шаблону математичної області;
Text Region (Текстовая область) - вставка текстової області;
Page Break (Разрыв страницы) - вставка лінії розриву сторінки;
Hyperlink (Гиперссылка) - вставка гіперпосилання;
Reference... (Ссылка) - вставка посилання до заданого файлу активізацією кнопки;
Component... (Компонент) - вставка інших компонентів;
Object... (Объект) - вставка об'єкта з динамічним зв'язком.

Група Format (Формат):
Number... (Формат числа) - установка формату числа;
Equation... (Формат выражений) - установка формату виразу;
Text... (Формат текста) - установка формату тексту;
Paragraph... (Формат параграфа) - установка формату параграфа;
Style... (Формат стиля) - установка формату стилю;
Properties... (Свойства) - установка властивостей;
Graph (Формат графиков) - установка формату графіка;
Color (Цвет) - установка кольору;
Separate Region (Разделение областей) - виділення областей (блоків);
Align Region (Расположение областей) - задання розміщення області виводу символічних розрахунків;
Lock Region (Запирание областей) - створення закритих для редагування областей;
Header/Footer... (Колонтитулы) - створення колонтитулів.

Група Math (Математика):
Calculate (Вычисления) - розрахунок під курсором;
Calculate Worksheet (Вычисление документа) - розрахунок у всьому документі;
Automatic Calculation (Автоматические вычисления) - режим автоматичного розрахунку;
Optimize (Оптимизация) оптимізація розрахунку;
Options... (Опции) - установка опцій для розрахунків.

Група Symbolics (Символы):
Evaluate (Вычислить) - перетворити вираз з вибором методу перетворення;
Simplify (Упростить) - спростити виділений вираз;
Expand (Расширить) - розкрити вираз;
Factor (Разложить) - розкласти число або вираз на множники;
Collect (Подобные) - привести подібні доданки у виділеному;

Polynomial Coefficients (Полиномиальные коэффициенты) - знайти коефіцієнти полінома

Variable (Переменные) - операції над змінними;

Matrix (Матрицы) - операції над матрицями;

Transform (Преобразования) - перетворення з вибором способу;

Evaluation Style...(Стиль вычисления) - задання виводу результату символічної операції.

Група Window (Окно):

Cascade (Каскад) - розміщення вікон документів один під одним так, що видно їх заголовки;

Horizontal (По горизонтали) - розміщення вікон документів горизонтально;

Vertical (По вертикали) - розміщення вікон документів вертикально;

Arrange Icons (Упорядочить) - розмістити документи вздовж нижньої границі вікна;

“Перелік відкритих документів”.

Група Help (Помощь):

Mathcad (Справка по MathCAD) - довідкова система MathCAD;

Resource Center (Центр ресурсов) - центр інформаційних ресурсів;

Tip of the Day (Оперативная подсказка) - корисна порада;

Open Book... (Открыть книгу) - відкриття книги по MathCAD;

Using Help (Использование помощи) - довідка по використанню допомоги;

About Matchcad... (О системе MathCAD) - коротко про програму MathCAD.

MathCAD має три редактори:

- для проведення розрахунків - математичний редактор, яких викликається шляхом набору математичних виразів;

- для використання пояснювального тексту - текстовий редактор, який викликається шляхом набору першого символу ';

- для побудови графіків - графічний редактор, який викликається шляхом вставки в документ шаблону графіка.

Місце для об'єкта, не залежно від редактора, позначається за допомогою +, і встановлюється за допомогою “миші” або клавіатури. Об'єкти можуть переміщатися в документі за допомогою “миші”.

Прості розрахунки, розв'язання рівнянь та систем рівнянь.

Довільні залежності між вхідними і вихідними параметрами задаються за допомогою функції. Функції приймають набір параметрів і повертають значення скалярне або векторне (матричне). В формулах досить часто використовують як стандартні функції, так і функції користувача.

Щоб використати функцію в виразі, необхідно означити її вхідні параметри. Кількість цих параметрів вказується в дужках після імені функції.

Імена простих математичних функцій можна увести користуючись “Calculator” (Калькулятор) меню “Math” або активізацією клавіші “Arithmetic Palette” (Розрахунок), яка розташована на “MathPalette”.

Інші стандартні функції можна вносити до виразу за допомогою команди “Insert” / “Function” (Вставка функції). В діалоговому вікні зліва вибирається категорія до якої відноситься функція, а праворуч - конкретна функція

При використанні функції користувача необхідно спочатку означити її зміні за допомогою оператора присвоєння. Потім в лівій частині вказати ім'я функції, а в дужках - її формальні параметри-зміні, від яких вона залежить і які обов'язково повинні бути використані у виразі праворуч від знака присвоєння.

Для пошуку коренів рівнянь вигляду $f(x)=0$ в середовищі MathCad використовується функція root. Тут $f(x)$ - вираз, корені якого потрібно знайти, а змінна x - невідома. Для знаходження кореня з допомогою функції root, необхідно шуканій змінній присвоїти довільного початкового значення, а потім відшукати корінь рівняння наступним чином: $\text{root}(\text{вираз},x)=$. Якщо вираз означено функцією $f(x)$, тоді пошук кореня здійснюється відповідно $\text{root}(f(x),x)=$.

Приклад 1: Знайти корені рівняння $2\sin x - x = 0$.

Варіант 1:

$x:=1$
 $\text{root}(2 \cdot \sin(x)-x,x)=1.895$

Варіант 2:

$x:=1$
 $f(x):=2 \cdot \sin(x)-x$
 $\text{root}(f(x),x)=1.895$

Варіант 3:

$x:=1$
 $f(x):=2 \cdot \sin(x)-x$
 $k:=\text{root}(f(x),x)$
 $k=1.895$

Зауваження 1. При наявності кількох коренів система знаходить найменш віддалений від початкового значення змінної. Цим користуються для знаходження інших коренів, відповідно змінюючи початкове значення.

У нашому випадку, зі зміною початкового значення x , отримаємо нове значення кореня.

$x:=0$
 $f(x):=2 \cdot \sin(x)-x$
 $\text{root}(f(x),x)=0$

Зауваження 2. У тих випадках, коли вибір початкових значень змінної викликає ускладнення, після визначення одного з коренів (позначимо його як x_1), інший корінь можна відшукати, користуючись методом виключення:

виконати ділення виразу $f(x)$ на різницю $(x-x_1)$ і повторити пошук.

Для знаходження розв'язку системи рівнянь (нерівностей) використовують так званий блок розв'язку, який починається з ключового слова `given` (задано) і закінчується викликом функції `find` (знайти), а між цими словами уводяться рівняння або нерівності, які мають одну або декілька змінних.

Примітка: всім змінним до ключового слова `given`, користувач повинен присвоїти початкові значення (довільні сталі).

Для того, щоб вказати, що ліва частина рівняння дорівнює його правій частині, використовують знак логічної рівності `+`, для нерівностей - один з двох знаків `>` чи `<`, які відкриваються активізацією кнопки "Evaluation and Boolean Pallete", яка знаходиться на `MathPalette`. Закінчується блок розв'язку викликом функції `find`, у якій в якості аргументів повинні бути перераховані шукані величини. Результатом роботи функції є вектор, який вміщує знайдені значення невідомих.

Приклад 2: Знайти розв'язок системи рівнянь:
$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x^2 + y^2 = 4 \end{cases}$$

Варіант 1.

`x := 0` `y := 0`

`given`

`x + y = 1`

`x2 + y2 = 4`

`find(x, y) =` $\begin{pmatrix} 1.823 \\ -0.823 \end{pmatrix}$

Варіант 2.

`x := 0` `y := 0`

`given`

`x + y = 1`

`x2 + y2 = 4`

`k := find(x, y)`

`k =` $\begin{pmatrix} 1.823 \\ -0.823 \end{pmatrix}$

Завдання:

1. Обчислити значення двох простих математичних функцій, імена яких увести з калькулятора, а в якості параметра вибрати числову величину в радіанах (на власний розсуд).
2. Згідно свого варіанту (див. табл. №1) знайти розв'язок рівняння та систем рівнянь.

№ варіанту	Рівняння	Система лінійних рівнянь	Система нелінійних рівнянь
1	$\cos(x+0,3)-x^2=0$	$\begin{cases} 5x+8y-z=-7 \\ x+2y+3z=1 \\ 2x-3y+2z=9 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos(x-1)+y=1 \\ \sin y+2x=1,6 \end{cases}$
2	$\sin(x-0,5)-x+0,8=0$	$\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1 \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos(y-1)+x=0,8 \\ y-\cos x=2 \end{cases}$
3	$\cos(x+0,5)-x^3=0$	$\begin{cases} 3x+2y+z=5 \\ 2x+3y+z=1 \\ 2x+y+3z=11 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(y+1)-x=1 \\ 2y+\cos x=2 \end{cases}$
4	$\cos x*(x-2)-1=0$	$\begin{cases} x+2y+4z=31 \\ 5x+y+2z=29 \\ 3x-y+z=10 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(x-1)+y=1,5 \\ x-\sin(y+1)=1 \end{cases}$
5	$x^2-20*\sin x=0$	$\begin{cases} 2x-y-z=4 \\ 3x+4y-2z=11 \\ 3x-2y+4z=11 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos(x+0,5)+y=1 \\ \sin y-2x=2 \end{cases}$
6	$5\sin x-x+1=0$	$\begin{cases} 4x-3y+2z=9 \\ 2x+5y-3z=4 \\ 5x+6y-2z=18 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(x+0,5)-y=1,2 \\ \cos(y-2)+x=0 \end{cases}$
7	$x*\lg(x+1)-1=0$	$\begin{cases} 7x+5y+2z=18 \\ x-y-z=3 \\ x+y+2z=-2 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos x+y=1,2 \\ 2x-\sin(y-0,5)=2 \end{cases}$
8	$\cos x*(x-3)-1=0$	$\begin{cases} 11x+3y-z=2 \\ 2x+5y-5z=0 \\ x+y-z=2 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin x+2y=1,6 \\ \cos(y-1)+x=1 \end{cases}$
9	$(x-1)*\lg(x+11)-1=0$	$\begin{cases} x+5y-z=7 \\ 2x-y-z=4 \\ 3x-2y+4z=11 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos(x-1)+y=0,8 \\ x-\cos y=2 \end{cases}$
10	$x-10\sin x=0$	$\begin{cases} x-2y-2z=3 \\ x+y-2z=0 \\ x-y-z=1 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(x+1)-y=1 \\ 2x+\cos y=2 \end{cases}$
11	$5\sin x-x=0$	$\begin{cases} 3x+y-2z=4 \\ 2x-3y+z=9 \\ 5x+y+3z=-4 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(y+2)-x=1,5 \\ y+\cos(x-2)=0,5 \end{cases}$
12	$x^2*\cos(2x)+1=0$	$\begin{cases} 2x+3y+4z=5 \\ 3x+4y-z=3 \\ 4x+5y-2z=3 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos(y+0,5)-x=2 \\ \sin x-2y=1 \end{cases}$
13	$2*\lg x-0,5x+1=0$	$\begin{cases} 2x-y-2z=1 \\ 3x+2y+z=1 \\ 2x+3y+3z=0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x-\cos(y+1)=0 \\ y+\sin x=-0,4 \end{cases}$
14	$\sin(x+1)-0,5x=0$	$\begin{cases} 2x-y+3z=-4 \\ x+3y-z=2 \\ 5x+2y+z=5 \end{cases}$	$\begin{cases} \cos(y+0,5)+x=0,8 \\ \sin x-2y=1,6 \end{cases}$
15	$\cos(x+0,5)-x^3=0$	$\begin{cases} 2x-y-3z=-9 \\ x+2y+z=3 \\ 3x+y-z=-1 \end{cases}$	$\begin{cases} \sin(y+0,5)-x=1 \\ \cos(x-2)+y=0 \end{cases}$

Побудовою графіків в середовищі MathCad керує так званий програмно-графічний процесор, який здійснює побудову та форматування різних типів

графіків. Існує сім типів графіків. Для побудови довільного типу графіка попередньо створюються їх шаблони заготовки. Нижче приведені назви кнопок для побудови шаблонів графіків:



X-Y Plot – двовимірний графік в декартовій системі координат;



Polar Plot – графік в полярних координатах;



Surface Plot – трьохвимірний графік;



Contour Plot – контурний графік поверхні;



3D Scatter Plot - точковий графік поверхні;




Vector Field Plot – векторний графік поверхні;



3D Bar Chart - графік у вигляді гістограми.

Побудову того чи іншого типу графіка можна здійснити одним з двох можливих способів:

перший спосіб: З допомогою команди View/Math відбувається відкриття математичної панелі, що вміщує кнопку Graph Palette , активізація якої приведе до відкриття іншої панелі, на якій розташована лупа, приціл та сім типів графіків.

другий спосіб: З допомогою команда Insert/Graph є можливість безпосередньо вибрати той чи інший тип графіка з підменю, яке відкриває перелік всіх типів графіків.

Побудова графіків

Для побудови двовимірний графік в декартовій системі координат X-Y, користувач повинен в заготовці шаблону замість заповнювача внизу (посередині віссі X-ів) вказати ім'я змінної, а вздовж віссі Y-ів – функцію або вираз, і натиск клавіші "ОК" здійснить побудову відповідного типу графіка. Граничні значення змінної та функції вибираються автоматично у відповідності з діапазонами зміни величин, проте їх можна вказувати і вручну. В одній графічній області є можливість побудови декількох графіків, по чергово для

кожної функції, перелік яких здійснюється через кому. Графіки будуються відповідно тієї послідовності, в якій ці функції вказуються користувачем. Вони зображуються різним кольором, проте, в разі потреби є можливість здійснити форматування їх - подвійне "клац" в області графіка. Для керування відображенням побудованих ліній служить вкладка Traces (Лінія) у відкритому діалоговому вікні. Поточний формат кожної лінії приведено в списку, а під ним розташовані елементи керування, які і дозволяють змінювати формат. В полі Legend Label (Опис) задаються описи ліній, які відображаються завжди, як тільки відсутній прапорець біля пункту Hide Legend (Сховати опис). Нижче подаються призначення слідувачих списків:

- список Symbol (символ) дозволяє вибрати маркери для окремих точок;
- список Line (тип ліній) задає той чи інший тип лінії;
- список Color (колір) – для зображення лінії вибраним кольором;
- список Type (тип ліній) – визначає спосіб з'єднання окремих точок;
- список Width (товщина ліній) – для побудови лінії відповідно вказаної товщини.

При необхідності, назва кожної кривої вказується під стовпцем Legend Label в полі "Данные". Назви осей на графіку не будуть відображатись, якщо встановлено прапорець Hide Arguments (Скрити параметри). Якщо ж необхідно дати назву графіку, необхідно вибрати вкладку Labels (надписи), і в полі Title (Заголовок) вказати назву, після чого здійснити активізацію прапорця Show Title (Показ заголовка).

Аналогічно можна побудувати і отформатувати графік в полярних системах координат.

Примітка: В полярній системі координат кожна крапка задається кутом W і модулем радіус-вектора $R(W)$. Висновок – величина кута є змінною функції, а радіус-вектор – відповідно функцією цієї змінної.

Для побудови трьохвимірного графіку, необхідно попередньо задатись матрицею значень. Відобразити цю матрицю можна в вигляді поверхні – Surface Plot, стовпчатої діаграми – 3D Bar Plot, або ліній рівня – Contour Plot. Для відображення векторного поля – Vector Field Plot, значення матриці мають

бути комплексними числами. А це означає, що кожна точка графіка повина являти собою вектор з координатами, що відповідають дійсній та комплексній частинам елемента матриці. Підсумовуючи вищесказане, приходимо до висновку, що в заготовках шаблонів для побудови трьохвимірних графіків основою є ім'я матриці, яка вміщує необхідні значення.

Для побудови параметричного точкового графіка – 3D Scatter Plot, необхідно задати три вектора з однаковим числом елементів, які відповідають X, Y і Z координатам точок, які відображаються на графіку. Імена векторів записуються всередині круглих дужок через кому. Аналогічним чином можна побудувати поверхню, яка задається параметрично. Для цього потрібно попередньо означити три матриці, які вміщують відповідно X, Y і Z координати точок поверхні, після чого за допомогою кнопки Surface Plot викликати побудову заготовки, в якій в круглих дужках через кому вказати імена цих трьох матриць.

Завдання побудувати графік на площині та об'ємний.

№ варіанту	$f(x), y(x)$	$Z(x, y)$
1	$f(x) = \sin x + \sqrt{x}, y(x) = \cos x + x^2$	$Z(x, y) = \cos(x^2 + y^2)$
2	$f(x) = x + \sqrt{x}, y(x) = x^2 - 3$	$Z(x, y) = \sin(x + y)$
3	$f(x) = \sin^2 x, y(x) = \sin x \cdot \cos^2 x$	$Z(x, y) = \cos(x + y)$
4	$f(x) = \sin^3 x \cdot \cos x, y(x) = e^x \cos x$	$Z(x, y) = x^2 + y^2$
5	$f(x) = x \sin x, y(x) = x \cdot \cos x$	$Z(x, y) = x^2 + y^2 + x \cdot y$
6	$f(x) = \frac{1}{ x +1}, y(x) = x+1 + 3x-2 $	$Z(x, y) = x^2 + y $
7	$f(x) = e^x \sin x, y(x) = xe^{-x}$	$Z(x, y) = x + y $
8	$f(x) = x^2 - \ln(x +2), y(x) = x + x^2$	$Z(x, y) = x \cdot y$
9	$f(x) = x \cdot \sin x \cdot \cos x, y(x) = x^2 - x$	$Z(x, y) = x^2 + y^2 - x^3 y^3$
10	$f(x) = (x+1) \cdot x-3 , y(x) = \cos^3 x$	$Z(x, y) = \cos^2(x + y)$
11	$f(x) = \sin x + \cos x, y(x) = x + x^3$	$Z(x, y) = \sin^2(x + y)$
12	$f(x) = \sqrt{x}, y(x) = \ln(x +4) \cdot \cos x$	$Z(x, y) = x \cos y^2$
13	$f(x) = \sin \sqrt{x}, y(x) = \cos(x + x^2)$	$Z(x, y) = \cos^2 x + \cos^2 y$
14	$f(x) = \sin^3 x + \cos^3 x, y(x) = x^2 \cos x$	$Z(x, y) = \ln(x^2 + y^2 + 2)$
15	$f(x) = \sqrt{x} \sin x, y(x) = \frac{\cos x}{x^2 + 1}$	$Z(x, y) = (x^2 + y^2)e^x$

Більшість обчислень в MathCad можна виконувати трьома способами: вибором операцій в меню; з допомогою кнопочних панелей інструментів; зверненням до відповідної функції.

Як виконуються символічні перетворення алгебраїчних виразів з допомогою меню символічних операцій Symbolics:

simplify(спростити) – здійснить виконання арифметичних операцій, приведе подібні, скоротить дріб, використає для спрощення основних тотожностей формули скороченого множення, тригонометричні тотожності, тощо;

expand(розгорнути) – здійснить розкриття дужок, перемножить і приведе подібні;

factor(розкласти на множники) – подає, якщо це можливо, вираз у вигляді добутку простих множників;

substitute(замінити) – здійснить в алгебраїчному виразі заміну букви або виразу іншим виразом;

convert to partial fraction – розкладає раціональний дріб на прості.

Примітка 1: Якщо MathCad не може виконати потрібної операції, тоді результатом розрахунку видається початковий вираз.

Примітка 2: Всі вказані розрахунки будуть виконуватись, якщо встановлено автоматичний режим обчислень (меню Math, Automatic Calculation).

Здійснити спрощення виразу. Для виконання символічних перетворень, потрібно обов'язково здійснити відображення результатів обчислення по горизонталі, яке виконується рядом команд: Symbolics / Evaluation Style , після чого увести вираз з клавіатури в попередньо встановлену позицію, яка визначається курсором миші в робочому документі.

Після введення виразу, необхідно здійснити виділення його. Для цього досить встановити курсор праворуч останнього символу виразу і за допомогою клавіші Space (прогалина) добитись того, щоб курсор у вигляді кутової рамки обхватив весь вираз. І лише після цього активізуємо команду Simplify меню

Symbolics, яка і здійнить спрощення виразу. Результат перетворення одержимо миттєво праворуч данного виразу, а саме:

$$\left[1 + \frac{2}{(3x-1)} \right] \cdot \left[1 - \frac{(9x-9x^2)}{(3x+1)} \right] + 1 \quad 3-x$$

Приклад2: Розкрити дужки і привести подібні у виразі :

$$x \cdot (z+1)^2 - 2 \cdot z \cdot (z+x)$$

Після уведення та виділення цього виразу, операцію розкриття дужок виконують командою Expand меню Symbolics. Результат одержимо у такому вигляді: $x \cdot z^2 + x - 2 \cdot z^2$

Приклад3: Розкласти на множники

$$a^2b + ab^2 + 2abc + b^2c + a^2c + ac^2 + bc^2$$

Після уведення та виділення цього виразу, розклад на множники здійснюється командою Factor меню Symbolics. Результат одержимо в наступному вигляді: $(a+b)(c+a)(c+b)$

№ варіанту	Спростити вираз	Розкрити дужки	Розкласти на множники
1	$m(m+n)^2 - n(m-n)^2$	$(4a^2 - 2ab) - (b^2 - 2ab) + (ab + b^2)$	$a(m+n) + bm + bn$
2	$2m(m+n)(m-n) + n(m-n)^2$	$3x - [5x - (2x-1)]$	$3x^2 - 3xy + 3y^2 - 3xy$
3	$2x^3 + 9 - (x+1)(x^2-x+1)$	$9a^2 + [7a^2 - 2a - (a^2 - 3a)]$	$12a^2 - 6ab + 3b^2 - 6ab$
4	$a(a+2)(a-2) - (a-3)(a^2+3a+9)$	$[-(a^2 - 2ab - b^2) + (5a^2 - 2ab - 3b^2)]$	$x + x^2 - x - x^4$
5	$3(m-1)^2 + (m+2)(m^2 - 2m + 4) -$	$(2x^3 - 3 + x^2 - 6x) - (5x^3 - 8x^2 - 3x - 1)$	$x^3 + x^2y - x^2z - xyz$
6	$(2m-3n) - n^2(2m-n) - m^2$	$[6a - (c-b) + c + (a + 8b - bc)$	$ax^2 - bx^2 - bx + axa - a + b$
7	$(a-1)^3 - 4a(a+1)(a-1)$	$\{9m - [6m + 2n - (12n - 10m)] - 4n\}$	$ax^2 + bx^2 - bx - ax + a + b$
8	$2(m-n)^2 - 2(m+n)^2 - 4(m+n)$	$15a^2 - \{ -4a^2 + -3a \}$	$ax^2 + bx^2 + ax - cx^2 + bx - cx$
9	$(2a+1)^3 + (2a-1)^3$	$5a + \{3b + [6c - 2a - (a-c)]\}$	$ax^2 + bx^2 - bx - ax + cx^2 - cx$
10	$(a+c)(a-c) - b(2a-b) - (a-b+c)$	$3a^2b - [4abc + (2ab^2 - 3a^2b)]$	$5ax^2 - 10ax - bx + 2b - x + 2$
11	$3(a-1)(a^2+a+1)$	$[3x^2y - (4xyz - 5x^2z - 3xyz)]$	$x^2 - 25a^2$
12	$(1-a)(1-a^2) + (1+a)(1+a^2)$	$\{xyz - (2xyz - x^2z) - 4x^2z\}$	$xyz + xy^2 - 3x^4y + xy$
13	$2a(3b-4c) - [2c(2a-3b)]$	$5x - [8y - 2z - (x+y)] - x - (3y - 10z)$	$12a^2b^2 - 6ab$
14	$3(a^2+1)^2 + 2(a-1)(a+1)$	$[9a - (7b + c)] + (4x - 2y - z)$	$x + b^2 - x + b^4$
15	$(4x+13)(x^2+1) - (4x-3)(x+2)^2$	$(4x+13)(x^2+1) - (4x-3)$	$x^2 - 2xy + y^2$

Лабораторна робота №5

Тема: ТП MS Excel.

Електронна таблиця складається з клітинок (комірок, чарунок), що утворюють рядки і стовпці. Стовпці таблиці позначені англійськими буквами, а

рядки - арабськими цифрами. Кожна клітинка має адресу, наприклад, A1 - адреса лівої верхньої клітинки.

Заповнені клітинки утворюють робочу таблицю. Робоча таблиця міститься на робочому аркуші. Аркуш має назву, наприклад Аркуші, Аркуш2, чи придуману користувачем назву. Назва відображена на закладці, що є внизу вікна. Аркуші можна вставляти, вилучати, перейменовувати тощо. Декілька робочих аркушів утворюють робочу книжку. Книжки зберігаються у файлах Книга1, Книга2 тощо з розширенням xls.

Програму Excel можна запустити багатьма способами. Вікно програми має стандартний для всіх офісних програм вигляд. Новим елементом є рядок формул, призначений для введення формул чи даних у вибрану клітинку. Цей рядок розташований між панелями інструментів і робочою таблицею. Рядок формул може бути ввімкнутим чи вимкнутим.

Для переміщення по таблиці користуються мишею чи клавіатурою. Щоб виконати якусь дію над клітинкою чи її даним, клітинку потрібно виокремити (вибрати, активізувати) за допомогою клавіш зі стрілками або миші. Активна клітинка має рамку з маркером, який є у правому нижньому куті. З клітинкою можна виконувати дії, визначені в головному чи контекстному меню: ввести чи вилучити дане, скопіювати чи перемістити дане в буфер обміну, очистити клітинку, відформатувати дані чи клітинку, вставити примітку тощо.

Виокремлювати можна не лише одну, але й декілька клітинок (рядків чи стовпців). Щоб виокремити несуміжні елементи таблиці, слід натиснути і не відпускати клавішу Ctrl.

Дії над елементами електронної таблиці (виокремленими клітинками, стовпцями, рядками, діапазонами, усією таблицею) виконують командами контекстного чи головного меню або за допомогою кнопок панелі інструментів.

У клітинки користувач вводить дані трьох основних типів: числа, тексти, дати, а також формули для дій з даними. Щоб увести в клітинку дане, її виокремлюють, набирають дане на клавіатурі і натискають на клавішу вводу або Tab. Під час введення дане можна редагувати. Якщо почати вводити нове

дане у клітинку, то старе зникає.

Текстові дані використовують, зокрема, для оформлення назв таблиць і назв рядків та стовпців даних. Уведений у клітинку текст (до 255 символів) автоматично вирівнюється до лівого краю, а числа — до правого. Щоб число трактувалось як текст, перед ним слід ввести символ апострофа. Розділювачем цілої і дробової частини в десяткових числах залежно від налаштування Windows може бути крапка або кома. Розділювач можна поміняти.

Числа в клітинку вводять звичайним способом, але на екрані вони можуть бути відображені незвично: число може виглядати як заокруглене, із символом грошової одиниці, з комами чи пропусками, які відокремлюють тріади цифр тощо.

Відображення даного залежить від формату його зображення. Для роботи з числами корисним є формат Числовий, де можна задати кількість десяткових знаків після коми, розмежування тріад, вигляд від'ємних чисел. Є й інші формати: загальний, грошовий, фінансовий, дата, час, процентний, дробовий, експоненціальний, текстовий, додатковий: поштовий індекс, номер телефону, табельний номер; усі формати (дає змогу користувачам вибрати чи створити для власних потреб спеціальний формат).

Формули призначені для виконання дій над вмістом клітинок згідно з умовою конкретної задачі. Вони мають символ = на початку. Після введення формули у клітинці відображається результат обчислень, а формулу можна побачити лише у рядку формул.

Щоб побачити всі формули у таблиці, треба задати режим відображення формул у клітинках. Якщо замість результатів отримали #####, то це означає, що велике число в клітинці не поміщається, отже, стовпець треба зробити ширшим, перетягнувши межу в заголовку стовпця.

Рядок формул можна використовувати для введення не лише формул, але й даних у клітинку. У цьому випадку текстові дані слід брати у подвійні лапки. Обчислення в таблиці виконуються автоматично.

Електронній таблиці є можливість копіювати однотипні формули, що прискорює

розв'язування задач. Під час копіювання формули відбуваються такі дії: формула вводитьься в інші клітинки автоматично; формула автоматично модифікується - змінюються відносні адреси (адреси без знаку \$), на які є посилання у формулі. Копіювання виконують методом перетягування маркера клітинки у потрібному напрямку. Копіювати можна не тільки формули, а й текст і числа. Якщо клітинка містить текст з цифрами чи ціле число, то перетягування маркера за допомогою правої клавіші миші і виконання команди Заповнити веде до модифікації числа - збільшення на одиницю, якщо перетягування відбувається вниз чи вправо, і зменшення на одиницю, якщо перетягування відбувається вгору чи вліво.

Надання таблиці бажаного вигляду називають форматуванням. Ширину стовпців та висоту рядків можна змінювати шляхом перетягування їхніх меж у зонах з назвами стовпців і рядків. Вибрані клітинки можна замальовувати різними кольорами, обводити рамками, змінювати стиль і колір шрифту засобами головного меню, панелі інструментів 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 потрібні параметри. Якщо заздалегідь відомо, що деяка частина даних, введених у таблицю, змінюватися не буде, або з метою запобігання внесення несанкціонованих чи випадкових змін у таблицю, є захист вибраних клітинок.

Діаграми призначені для графічного відображення числових даних статистичної звітності. Діаграми поділяються на стандартні (найбільш поширені) та нестандартні. До стандартних відносять кругові, точкові, стовпчикові діаграми.

Кругова діаграма відображає один виділений рядок чи стовпець числових даних у вигляді круга з секторами, які демонструють співвідношення частин і цілого, у відсотках.

Точкова діаграма (X–Y діаграма) призначена для побудови традиційних математич-них графіків. Перший виділений стовпець у таблиці інтерпретується як вісь X, інші – як значення однієї чи кількох функцій уздовж вісі Y. Кількість рядків у таблиці повинна бути більшою від кількості стовпців.

Гістограма (стовпцева діаграма) показує числові дані з виділених стовпців таблиці у вигляді прямокутних стовпців. Її найчастіше використовують для ілюстрації змін у часі чи просторі.

Усі діаграми (окрім кругової) мають дві осі: горизонтальну (вісь категорій), вертикальну (вісь значень). Об'ємні діаграми мають третю вісь – вісь рядів. Діаграма складається з кількох елементів.

Елементи діаграми є об'єктами, над якими визначені дії переміщення та дії, передбачені контекстним меню.

Діаграми будують програмою, яка називається "Майстер діаграм". Її запускають двома способами: натисканням на кнопки "Майстер діаграм" на панелі інструментів або командами з меню "Вставити" => "Діаграми".

Рекомендують перед запуском майстра виокремлювати діапазони з даними, які треба графічно відобразити. Це, зазвичай, суміжні рядки чи стовпці (часто з назвами). Щоб виокремити несуміжні діапазони, потрібно тримати натиснутою клавішу Ctrl.

Під керівництвом "Майстра" виконують чотири кроки дій:

- крок 1 – вибирають тип і вигляд діаграми;
- крок 2 – задають дані (якщо не було задано раніше);
- крок 3 – задають параметри (підписи) діаграми;
- крок 4 – куди заносити діаграму (на окрему чи поточну сторінку).

Щоб перейти до наступного кроку, натискають на кнопку "Далі" діалогово вікна, а щоб повернутися назад – на кнопку "Назад".

Можна пропустити один чи два кроки, натискаючи відразу на кнопку "Далі". Щоб завершити роботу "Майстра діаграм" і отримати діаграму, натискають на кнопку "Готово".

Зміни у створеній діаграмі можна зробити за допомогою контекстного меню елементів, спочатку клацнувши лівою кнопкою миші на діаграмі а потім використати команду "Діаграма" або панелі інструментів з назвою "Діаграма".

Щоб вставити в діаграму опущений елемент, використовують команди "Вставити" => "Діаграма" => "Параметри діаграми".

Приклад використання "Майстра діаграм":

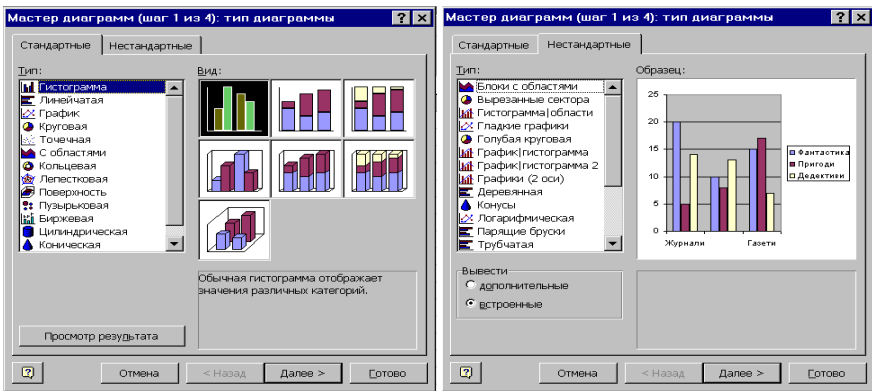
Побудова діаграм здійснюється після заповнення таблиці числовими даними.

	A	B	C	D
1	Таблиця для аналізу даних статистичної звітності			
2		Журнали	Книги	Газети
3	Фантастика	20	10	15
4	Пригоди	5	8	17
5	Детективи	14	13	7

Приклад таблиці, заповненої даними

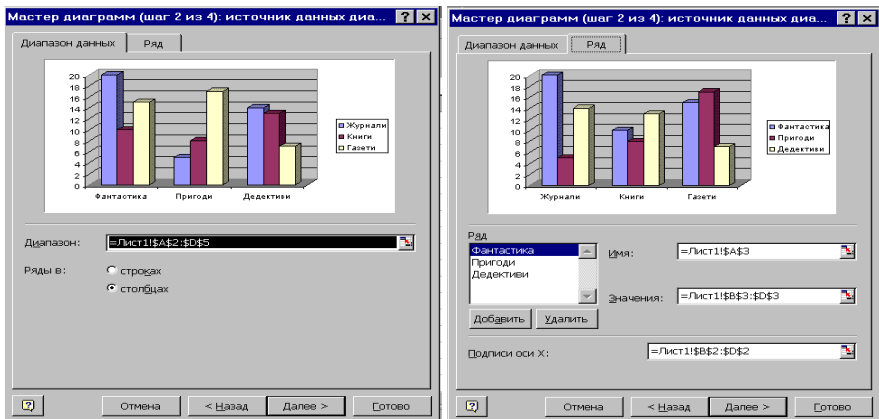
1. Виділяємо початкові дані із заповненої таблиці з числовими даними, тримаючи натиснуту ліву кнопку миші.

2. Запускаємо "Майстер діаграм" для виконання першого кроку. У робочому вікні вибираємо потрібний тип і вид діаграми.



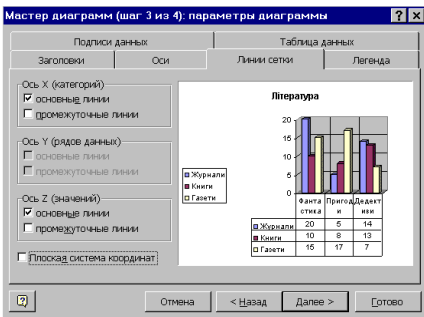
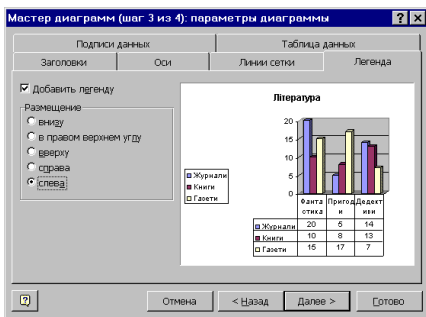
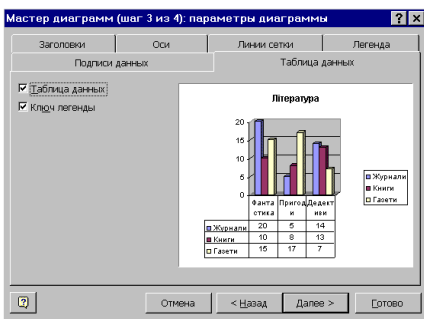
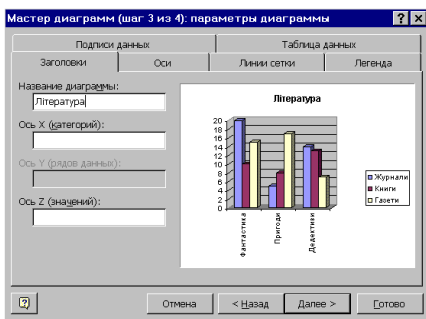
Вигляд діалогового вікна (крок 1)

3. Наступний (другий) крок (можна пропустити, якщо дані задані виокремленням). При цьому звертаємо увагу на розміщення даних по рядках чи стовпцях.



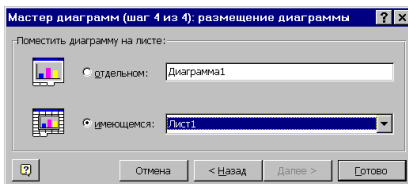
Вигляд діалогово вікна (крок 2)

4. Задаємо параметри діаграми (ретельно виконуючи інструкції діалогово вікна). Дасмо назву діаграми "Література", показуємо таблицю даних, легенду розміщуємо зліва, показуємо лінії сітки по вісі X та Z як основні лінії, інші параметри встановлюємо на свій смак, звертаючи увагу на різні можливості побудови діаграми.



Вигляд діалогово вікна (крок 3)

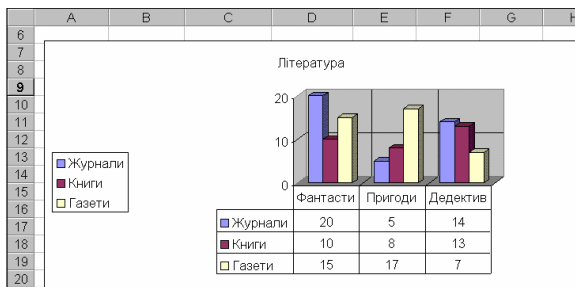
5. Розміщуємо діаграму на тій же сторінці, що і початкові дані.



Вигляд діалогово вікна (крок 4)

6. Отримуємо кінцевий вигляд діаграми, яка показує наявність у бібліотеці журналів, книг, газет з таких жанрів, як фантастика, пригоди та

ДЕДЕКТИВИ.



У є набір функцій, що полегшують обробку і аналіз даних. Як базу даних можна використовувати список. Список - набір рядків, що містить взаємозв'язані дані, або набір рядків, якому призначаються функції листа за допомогою команди "Создать список". При створенні списку з його даними можна працювати незалежно від всіх інших даних. Створений список може використовуватися для швидкого сортування, відбору, підсумовування або публікації даних, що містяться в ньому. Засіб "Список" можна також використовувати для створення розділів зв'язаних даних, систематизуючи їх за допомогою декількох списків на окремому листі.

У Excel маєсся набір функцій, що полегшують обробку й аналіз даних у списку. Форма являє собою діалогове вікно, що пропонує зручний спосіб введення і відображення відразу цілого рядка інформації (чи запису) списку. Форми можуть також бути використані для пошуку і видалення записів. Щоб легше можна було використовувати форми для додавання записів у новий список, угорі кожного стовпця списку розташовують найменування. Excel використовує найменування для створення полів на формі.

Сортування - можливість перестановки тексту, чисел і даних за збільшенням (від «А» до «Я», від 0 до 9, від раніших дат до пізнішим) або по зменшенню (від «Я» до «А», від 9 до 0, від пізніших дат до ранішим). При сортуванні в таблиці можна сортувати як один стовпець, так і таблицю цілком. Крім того, можна виконати сортування за декількома словами або полями в одному стовпці таблиці.

Для сортування даних у списку використовується команда “Сортировать” в групі “Данные”. Задаються параметри сортування (поля сортування їх черговість, напрямок сортування).

Фільтрація - це відбір (пошуку) підмножини даних що відповідає заданій умові. Фільтр - це швидкий і легкий спосіб пошуку підмножини даних і роботи з ними в списку. У відфільтрованому списку відображаються тільки рядки, що відповідають умовам, заданим для стовпця. Доступні два види для фільтрації списків: автофільтр (включаючи фільтр по виділеному) - для простих умов відбору; розширений фільтр - для складніших умов відбору.

Для фільтрації даних використовується команда “Фильтр” в групі “Данные”, де задається вид фільтрації. Після включення фільтра, задається умова фільтрації. На відміну від сортування, фільтр не міняє порядок записів в списку. При фільтрації тимчасово ховаються рядки, які не потрібно відображати. Рядки, відібрані при фільтрації в Excel, можна редагувати, форматовувати, створювати на їх основі діаграми, виводити їх на друк, не змінюючи порядок рядків і не переміщаючи їх.

Фільтри можуть бути використані тільки для одного списку на листі.

Задача оптимізації формулюється як знаходження екстремального (найбільшого, найменшого) значення певної функції (критерія) для певної області зміни її аргументів: (область, як правило, визначається системою обмежень). Для розв’язку задачі формується її математична модель, до електронної таблиці вносяться потрібні дані, здійснюється пошук оптимального розв’язку. При роботі з таблицею використовується "Майстер функцій".

При уведенні функційних залежностей можна використати вбудовані функції табличного процесора (таких функцій налічується близько 400). Виклик списку функцій здійснюється активізацією відповідної кнопки панелі інструментів – "fx", яка носить назву "Майстер функцій" і відкриває вікно діалогу для вибору функції та уведення її аргументів. Вікно, що відкривається, містить: зліва - список категорій, справа - список відповідних функцій. Серед категорій відбирається тип функції – фінансова, математична, статистична

тощо. Вибір типу функції супроводжується висвітленням у правому вікні списку функцій, серед якого слід вибрати потрібну. Після вибору функції висвітлюється інше вікно - "Мастер функции - шаг 2 из 2" із вікнами для уведення списку аргументів. Активізацією кнопки "Ок" вибір функції і списку аргументів завершується.

Примітка: якщо "клацнути" на полі деякого аргументу, у середній частині вікна з'явиться інформація про його призначення.

Приклад формування задачі оптимізаційного типу

Ситуація для аналізу: на мебельному комбінаті виготовляють чотири види столярних виробів - полиці, стільці, столи, шафи. Відома кількісна оцінка кожного ресурсу (сировини, фінансів, праці), які задіяні на виготовлення одного виробу відповідного виду, відома також вартість реалізації кожного виробу (готової продукції): числові дані наведені у таблиці 1. При виготовленні названих виробів, необхідно виходити із наявних ресурсів. Задача полягає у тому, щоб визначити, яку кількість яких виробів треба виготовити, щоб отримати максимальний прибуток

Табл. 1.

Ресурс	Полиця	Стілець	Стіл	Шафа	Умова	Наявність ресурсу
Прибуток	60	70	120	130	max	-
Праця	1	1	1	1	≤	16
Сировина	6	5	4	3	≤	110
Фінанси	4	6	10	13	≤	100

Задачі такого типу описуються системою співвідношень:

$$A(1,1)*X(1)+A(1,2)*X(2)+A(1,3)*X(3)+A(1,4)*X(4) \leq B(1)$$

$$A(2,1)*X(1)+A(2,2)*X(2)+A(2,3)*X(3)+A(2,4)*X(4) \leq B(2)$$

$$A(3,1)*X(1)+A(3,2)*X(2)+A(3,3)*X(3)+A(3,4)*X(4) \leq B(3)$$

$$X(J) > 0, \quad J=1..4$$

$$C(1)*X(1)+C(2)*X(2)+C(3)*X(3)+C(4)*X(4) \rightarrow \text{MAX}.$$

Тут: $A(I, J)$ - відомі коефіцієнти при змінних в системі обмежень, якими визначається кількість сировини, що витрачається на одиницю продукції,

$B(I)$ - відомі вільні члени системи обмежень, якими визначається

наявність ресурсів,

$C(J)$ - відомі коефіцієнти при змінних в оціночній функції, якими визначається вартість реалізації одиниці готової продукції,

$X(J)$ - невідомі значення змінних, які необхідно визначити у результаті розв'язку задачі, - кількість продукції кожного виду, яку необхідно виготовити з метою отримання максимального прибутку.

Стосовно ситуації, що аналізується, математична модель задачі матиме такий вигляд:

$$F=60*X_1+70*X_2+120*X_3+130*X_4 \rightarrow \text{MAX}$$

$$1*X_1 + 1*X_2 + 1*X_3 + 1*X_4 \leq 16$$

$$6*X_1 + 5*X_2 + 4*X_3 + 3*X_4 \leq 110$$

$$4*X_1 + 6*X_2 + 10*X_3 + 13*X_4 \leq 100.$$

Уведення умов цієї задачі в Excel описуємо послідовно.

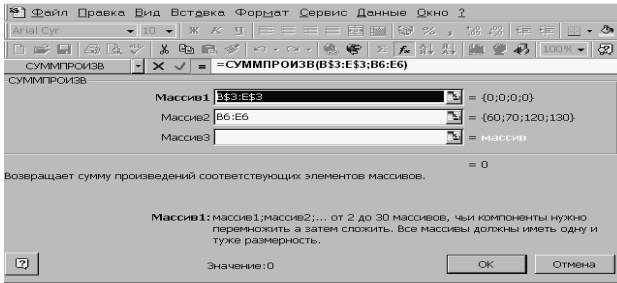
Перший крок: створюємо форму для введення умов задачі.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Зміні				
2	ім'я	полочка	стілець	стіл	шафа			
3	значення							
4	нижн. гр.							
5	верхня гр.							
6	коэф. В ЦФ							
7				Обмеження				
8	вигляд					ліва частина	знак	права частина
9	трудові						<=	
10	сировині						<=	
11	фінансові						<=	
12								

Другий крок: уводимо початкові дані.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Зміні				
2	ім'я	полочка	стілець	стіл	шафа			
3	значення							
4	нижн. гр.							
5	верхня гр.							
6	коэф. В ЦФ	60	70	120	130			
7				Обмеження				
8	вигляд					ліва частина	знак	права частина
9	трудові	1	1	1	1		<=	16
10	сировині	6	5	4	3		<=	110
11	фінансові	4	6	10	13		<=	100
12								

Третій крок: уводимо залежності.



а) Уведення залежності для цільової функції.

Клітину F6 виберемо як базову, у яку згодом буде поміщено максимальне значення цільової функції. Зафіксувавши її, здійснюємо виклик кнопки “Мастер функций” і вибираємо функцію СУММПРОИЗВ із категорії “Математические”. У полі “Массив1” вказуємо блок клітин B\$3:E\$3, до яких буде введено шукані змінні $x(1), x(2), x(3), x(4)$, у полі “Массив2” – блок клітин B6:E6, в яких вказано коефіцієнти цільової функції.

б) Уведення лівих частин системи обмежень.

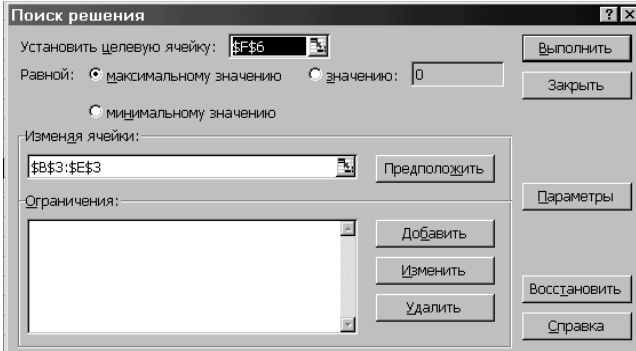
Блок клітин F9:F11 виберемо базовими для лівих частин обмежень. Тому до них також заносяться формули, аналогічні формулі з клітини F6. Для цього досить виставити курсор “миші” на клітину F6 і скопіювати вміст її до блоку клітин F9:F11. Тоді база даних матиме наступний вигляд

F11		=СУММПРОИЗВ(B\$3:E\$3;B11:E11)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Зміні				
2	ім'я	полочка	стілець	стіл	шафа			
3	значення							
4	нижн. гр.							
5	верхня гр.							
6	коэф. В ЦФ	60	70	120	130	0		
7				Обмеження				
8	вигляд					ліва частина	знак	права частина
9	трудові	1	1	1	1	0	<=	16
10	сировині	6	5	4	3	0	<=	110
11	фінансові	4	6	10	13	0	<=	100
12								

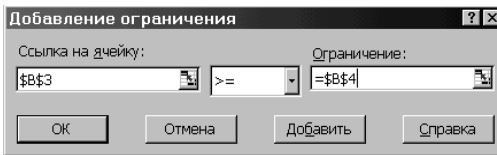
Четвертий крок: пошук розв’язку задачі.

Для знаходження розв’язку потрібно відкрити діалогове вікно “Поиск решения” з меню “Сервис”. В поле вікна “Установить целевую функцию” вказати клітину, яку вибрано як базову, тобто F6, а нижче – установити перемикач на одному з напрямків цієї функції. А до поля “Изменяя ячейки”

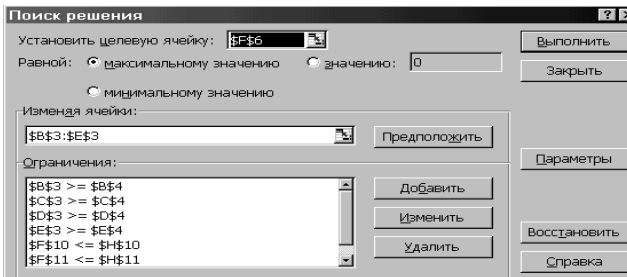
потрібно ввести адреси шуканих змінних - В3:Е3:



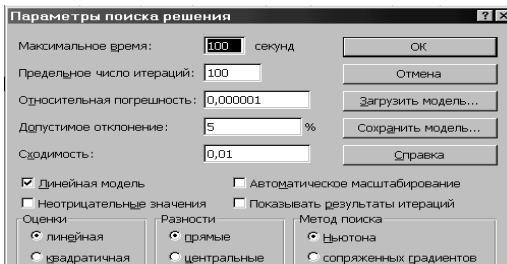
Після натиску кнопки "Добавить" відкривається діалогове вікно "Добавление ограничения", до якого вносяться граничні умови окремо для кожної змінної $V3 \geq B4$, $C3 \geq C4$, $D3 \geq D4$, $E3 \geq E4$ а також для $F9 \leq H9$, $F10 \leq H10$, $F11 \leq H11$ через кнопку "Добавить".



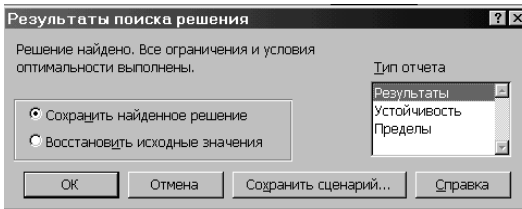
Після введення останнього обмеження здійснити натиск кнопки ОК. При цьому вікно "Поиск решения" з граничними умовами матиме наступний вигляд:



Певнившись у правильності вказаних обмежень, потрібно здійснити перехід до вікна "Параметры поиска решения", у якому установити прапорець "Линейная модель", який забезпечить примінення симплекс-методу:



1. Після натиску кнопки ОК, з'явиться "Поиск решения", у якому натиск кнопки "Выполнить" виводить на екран вікно "Результаты поиска решения".



Оптимальний розв'язок для данної задачі знайдено. Результати розв'язку вносяться до бази даних після вибору параметра "Результаты".

Кінцевим результатом роботи є наступна таблиця :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				Зміні					
2	ім'я	полочка	стілець	стіл	шафа				
3	значення	10	0		6	0			
4	нижн. гр.								
5	верхня гр.								
6	коэф. В ЦФ	60	70	120	130	1320			
7				Обмеження					
8	вигляд					ліва частина	знак	права частина	
9	трудові	1	1	1	1	16	<=	16	
10	сировині	6	5	4	3	84	<=	110	
11	фінансові	4	6	10	13	100	<=	100	
12									

Хід роботи

1. Ознайомитись із теоретичною частиною роботи. З'ясувати, як формулюється задача оптимізаційного типу, як формується її математична модель, як формується таблиця для розв'язування задачі, у якій послідовності і як вводяться дані, необхідні для розв'язування задачі.

2. Вибрати варіант завдання для виконання, ознайомитись з умовою задачі. Визначити, які змінні і у якій кількості мають бути визначені, як вони пов'язуються з іншими даними задачі у формі критерія та у формі обмежень.

3. За умовою задачі зформувати математичну модель. Це має бути система лінійних нерівностей та цільова функція.

4. Завантажити табличний процесор Microsoft Excel.

5. Створити форму для уведення умови задачі. Передбачити уведення імені змінних, їх граничних значень (при необхідності), коефіцієнтів цільової функції, системи обмежень – їх лівої і правої частини та співвідношень між цими частинами, самої цільової функції (див. теоретичну частину, крок перший).

6. Заповнити створену форму даними – коефіцієнтами цільової функції, коефіцієнтами системи лінійних нерівностей, вільними членами системи лінійних нерівностей, співвідношеннями між лівими і правими частинами нерівностей (див. теоретичну частину, крок другий).

7. Користуючись "Майстром функцій", увести залежності у відповідності із математичною моделлю, які стосуються цільової функції та лівих частин системи нерівностей (див. теоретичну частину, крок третій).

8. Викликати діалогове вікно "Поиск решения", користуючись відповідною командою пункту "Сервис". Установити: комірку з цільовою функцією, напрямок оптимізації, діапазон комірок із значеннями змінних, які мають визначитись як розв'язок задачі.

9. Викликати діалогове вікно "Добавление ограничений", вказати комірки, де знаходяться ліві частини системи обмежень, умови їх відношення до правих частин системи обмежень, клітки, де знаходяться значення правих частин системи обмежень.

10. Переконайтесь, що у вікні діалогу з назвою "Поиск решения" та "Параметры поиска решений" усі параметри виставлено правильно, перейти до розв'язування задачі.

11. Прочитати та проаналізувати результати розв'язку задачі.

12. Оформити і здати звіт по виконаній лабораторній роботі.

Завдання: Мале мебельне підприємство виготовляє стільці та крісла. Вартість стільця А гривень, вартість крісла В гривень. Для їх виробництва використовуються матеріали трьох найменувань, які є на складі: с1 кг матеріалу першого найменування, с2 кг - другого та с3 кг третього найменування. Витрати цих матеріалів складають: на

стілець - a_1 кг матеріалу першого найменування, a_2 кг – другого, a_3 кг третього найменування; на крісло, відповідно, матеріалу першого найменування - b_1 кг, другого - b_2 кг , третього - b_3 кг . Встановити такий план випуску виробів, щоб підприємство від їх реалізації одержало максимальний прибуток.

Варіант	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	b_3	c_1	c_2	c_3	A	B
1	20	15	14	28	9	1	758	526	541	10	12
2	19	3	9	13	25	3	571	577	445	5	10
3	11	13	13	21	5	4	741	710	822	5	3
4	14	12	8	18	14	22	624	541	375	7	16
5	19	16	19	26	17	8	850	638	853	5	21
6	14	15	20	40	27	4	740	742	822	6	9
7	9	11	15	27	15	3	606	802	840	11	16
8	13	13	11	23	25	4	608	672	575	7	5
9	8	19	14	7	8	1	417	580	591	9	12
10	19	16	21	32	18	16	760	524	540	10	12
11	12	14	23	22	6	5	751	456	841	8	17
12	15	21	27	10	8	9	909	932	880	7	8
13	17	16	11	13	19	23	967	685	755	21	29
14	23	26	31	7	9	11	267	309	385	8	7
15	25	32	38	11	15	18	298	318	374	20	26

Контрольні запитання:

1. Що таке електронна таблиця?
2. Як позначаються рядки й стовпці?
3. Як задається формула?
4. З як копіюються формули?
5. Що таке фільтрація?
6. Що таке сортування?
7. Як задається список?
8. З як здійснюється пошук?
9. Яке призначення діаграм?
10. Які є типи діаграм?
11. Які є види кругової діаграми?
12. З яких елементів складається діаграма?

13. Яке призначення та як працює "Майстер діаграм"?
14. Як зробити зміни у діаграмах?
15. Як увімкнути панель інструментів "Діаграма"?
16. Для чого використовують стовпцеві діаграми?
17. Яке призначення панелі інструментів "Діаграма"?
18. Як перемістити діаграму у потрібне місце?
19. Як зкопіювати діаграму на іншу сторінку?
20. Як змінити розмір діаграми?
21. Як повернути об'ємну діаграму?
22. Як зформувати область побудови діаграми?
23. Як викликати контекстне меню області побудови діаграми?
24. Які команди є у контекстному меню заголовка діаграми?
25. Як зберегти діаграму на диспіюються формули?
26. Які типи даних у задачах оптимізаційного типу може містити клітина?
27. Що являє собою формула у задачах оптимізаційного типу?
28. У яких випадках і як використовуються діапазони у формулах?
29. Як вставити функцію у формулу?
30. Назвати основні категорії "Майстра функцій".
31. Як вводяться аргументи функцій?
32. Навести способи посилання на клітини.
33. Привести приклад відносних, абсолютних, змішаних посилань.
34. Що потрібно вказати в вікні "Поиск решения" меню "Сервис"?
35. Що потрібно вказати в вікні "Параметры поиска решения" ?
36. Як називається вікно, де отримані результати розв'язку?

Лабораторна робота №6

Тема: Архіватор WinRAR.

З метою забезпечення надійного збереження інформації створюються резервні копії даних. Процес створення резервних копій даних називається архівацією.

Збереження великих об'ємів інформації потребує не тільки містких носіїв інформації, а й значних матеріальних витрат. До певної міри зменшити вимоги до місткості носіїв допомагають спеціальні програми, які дозволяють стискати інформацію. Такі програми називають архіваторами.

До основних можливостей сучасних архіваторів належать: занесення цілих груп файлів та підкаталогів до архіву, поновлення та перевірка цілісності архівів, перегляд змісту архівів, вилучення з них файлів, захист інформації від несанкціонованого доступу, створення багатотомних архівів та архівів, які автоматично розкриваються тощо. Сучасні архіватори дозволяють економити від 10% до 90% дискового простору.

Файлом, який міститься в архіві, можна скористатися лише після того, як його буде відновлено у початковому вигляді, тобто розархівований.

Розархівацію виконують або ті самі архіватори, або окремі програми, які називають розархіваторами.

Серед архіваторів найпоширенім є Rar. WinRar — це 32-розрядний версія архіватор Rar для Windows (рис.1), могутній засіб створення архівів і управління ними.

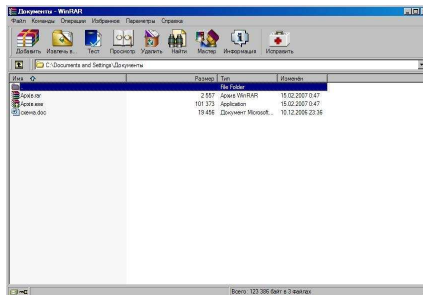


Рис.1. Зовнішній вигляд WINRAR

Існує декілька версій Rar для різних операційних систем. Rar для Windows поставляється в двох варіантах: версія з графічним інтерфейсом користувача (GUI) - WinRar.exe; консольна версія - Rar.exe, що запускається з командного рядка і працює в текстовому режимі.

Деякі відмітні особливості WinRar:

повна підтримка архівів Rar і Zip;

використання оригінального високоефективного алгоритму стиснення даних;

наявність графічної оболонки з підтримкою технології перетягування (drag & drop);

можливість використання інтерфейсу командного рядка;

робота з архівами інших форматів (7z, ace, arj, bz2, cab, gz, iso, jar, lzh, tar, uue, z);

підтримка безперервної (solid) архівації, при якій, як правило, досягається помітно вищий ступінь стиснення (на 10 - 50% і вище), чим дають звичайні методи, особливо якщо упакується значна кількість невеликих файлів однотипного змісту;

підтримка багатотомних архівів;

створення звичайних і багатотомних архівів, що саморозпаковуються (sfx), за допомогою різних модулів sfx;

можливість відновлення фізично пошкоджених архівів;

можливість створення і використання спеціальних томів для відновлення, що дозволяють відтворювати бракуючі або пошкоджені томи багатотомних архівів.

підтримка кодування Юнікод в іменах файлів;

наявність інших додаткових функцій, наприклад, шифрування даних і імен файлів в архіві, додавання архівних коментарів, ведення протоколу помилок і ін.

Освоєння технології архівації файлів(папок):

1. Виокремте власні файли і папки, які хочете занести до архіву. Це можна зробити клавішами керування курсором або ЛКМ при натиснутій клавіші “Shift”.
2. Здійснить клац ПКМ на них, і у вікні, що відкриється, оберіть пункт “WinRar”.
3. У наступному діалоговому вікні, введіть ім'я архіву або просто

підтвердіть ім'я, запропоноване по умовчанняю.

4. За допомогою кнопки “Обзор” вкажіть місце, де має розміститись архів.
5. В пункті “Формат архіва” поставити знак відмітки в підпункті “RAR”.
6. В пункті “Метод сжатия” вибрати “Максимальный”.
7. В пункті “Размер тома, байт” вибрати “ 1 457 664 “, що призведе до автоматичного розбиття архіву на декілька томів відповідно ємкості дискети.
8. В пункті “Параметры архивации” поставити знак відмітки в підпункті “Создать SFX-архів”, що призведе до створення “exe” файлу (розкрити який можна за допомогою подвійного клац ЛКМ).
9. Натиск кнопки “OK” здійснює процес архівації, а кнопка “Отмена” – для переривання процесу стиску інформації.
10. Під час архівації спостерігайте за вікном статистики. По закінченні архівації вікно статистики зникне, а створений архів стане поточним виділеним файлом.

Програма “WinRar”. Освоєння технології розархівації файлів(папок):

1-й шлях: Щоб вилучити файли з архіву “WinRar”, необхідно здійснити подвійне клац ЛКМ на файлі архіву. Вилучення файлів відбувається автоматично.

2-й шлях: Відкрити діалогове вікно “WinRar”. Виділити ті файли і папки, які вам необхідно вилучити, після чого активізувати кнопку “Извлечь”. Якщо ви хочете витягти файли не в поточну папку, то активізуйте кнопку “Извлечь в”, та у вікні діалогу, вкажіть потрібний шлях і натисніть “OK”. Якщо витяг закінчиться без помилок, то “WinRar” повернеться в діалогове вікно, що показувало список файлів в архіві, у протилежному випадку з'явиться вікно діагностичних повідомлень.

Хід роботи

1. Запустити файловий менеджер й створити собі папку.
2. У власну папку скопіювати декілька файлів (бажано великих розмірів).
3. Запустити архіватор WinRar та ознайомитись з його зовнішнім виглядом.

4. Використовуючи команду “Добавить файлы в архив” створити архіви (звичайний та саморозпаковуючий) файлів створеної папки.
5. Визначити розміри стиску.
6. Додати до архівів коментарі.
7. Видалити файли, які було стиснуто.
8. Розпакувати архів (звичайний за допомогою архіватора).
9. Виконати пункти 7 та 8 (використати лише саморозпаковуючий архів без архіватора).
10. Ознайомитись з довідковою системою архіватора WinRar.
11. Оформити звіт з лабораторної роботи.

Контрольні запитання:

1. Що таке архівація файлів?
2. З якою метою використовують програми-архіватори?
3. Яким чином можна переглянути заархівовану інформацію?
4. Чим відрізняється архіватор RAR?

Лабораторна робота №7

Тема: Базові поняття алгоритмізації.

Алгоритм – це набір інструкцій, що описує, як деяке завдання може бути виконане. Іншими словами, алгоритм – система формальних правил, що визначає зміст і порядок дій над вхідними даними і проміжними результатами, необхідними для отримання кінцевого результату при розв’язуванні задачі.

Будь-який алгоритм повинен мати такі основні властивості:

- зрозумілість - кожен алгоритм повинен бути написаний у зрозумілих командах.

- детермінованість (визначеність, однозначність, точність) - алгоритм повинен бути однозначно витлумачений і на кожному кроці виконання.

- дискретність - розбивка алгоритму на окремі елементарні дії (команди, кроки), що легко виконуються (називається дискретністю, кроком, командою алгоритму або алгоритмічного процесу).

- масовість - можливість використання для вирішення однотипних завдань.

- результативність - виконання алгоритму повинне завершуватися через скінчену кількість етапів (кроків) одержанням кінцевого результату (збіжність) або визначенням непридатності алгоритму для розв'язання поставленої задачі.

Форми запису алгоритму:

- словесна або вербальна (мовна, формульно-словесна - алгоритм подається мовним описом як послідовність окремих занумерованих пунктів, кожний з яких містить команду на виконання певної дії, тощо);

- схемна (подача алгоритму у вигляді таблиць, формул, схем, малюнків ...);

- у вигляді псевдокоду (алгоритм подається за допомогою система позначень і правил, призначена для записування алгоритмів - формальною алгоритмічною мовою);

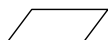
- мовою програмування (алгоритм представлено програмою).

Запис алгоритмів за допомогою блок-схем.

Запис алгоритмів за допомогою блок-схеми (в англійській літературі використовується термін flow-chart) запропонований в інформатиці для наочності подання алгоритму за допомогою набору спеціальних блоків. Блок-схема - це таке графічне подання алгоритму, при якому розв'язання задачі зображується у вигляді різних геометричних фігур (блоків), усередині яких записані тексти, що разом із формою фігури пояснюють дію, яку потрібно виконати, та взаємозв'язків між ними. Схема алгоритму чітко визначає послідовність дій (зображення в вигляді ліній з стрілками), задану цим алгоритмом. Відповідно до властивості дискретності схема може представляти алгоритм із різним ступенем деталізації. Основні позначення блок-схем:



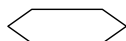
- початок або кінець алгоритму



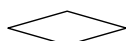
- блок введення або виведення даних



- блок виконання операції



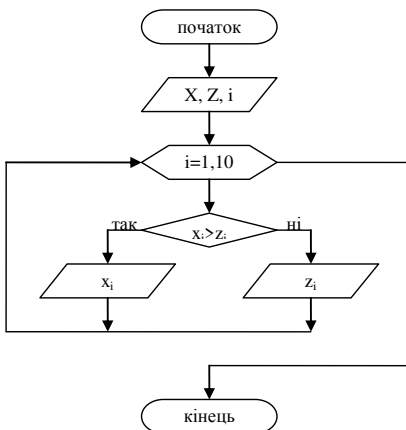
- блок позначення циклу



- блок розгалуження (умовного переходу)

—————> - вказівник напрямку переходу від блоку до блоку

Приклад блок-схеми.



Основні структури алгоритмів (типи алгоритмів)

Основні структури алгоритмів - це обмежений набір блоків і стандартних способів їх з'єднання для виконання типових послідовностей дій. Використання кількох основних структур дає можливість будувати різноманітні алгоритми.

До основних структур алгоритмів належать:

- лінійна або послідовна без будь-яких розгалужень конфігурація алгоритму, що нагадує форму ланцюжка;

- розгалужена конфігурація алгоритму, що містить в собі як послідовності, так і розпаралелення послідовностей, використовується, коли залежно від умови потрібно виконати ту чи іншу дію, здійснити обхід, якщо одна вітка не містить жодних дій, здійснити множинний вибір, коли умова має більш як два можливі варіанти;

- циклічна, що використовується при необхідності виконувати деякі дії кілька разів. Можливе виконання циклу До, циклу Поки, циклу за параметром.

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму для задачі згідно варіанту.

№
вар.

Задача на складення алгоритму

1

Дано тризначне число. Визначити, чи можуть цифри цього числа бути довжинами сторін трикутника.

- 2 Визначити чи є серед трьох чисел a, b, c хоча б одна пара рівних між собою чисел.
- 3 Поміняти місцями значення змінних x, y, z так, щоб вони утворили зростаючу послідовність.
- 4 Визначити, чи є серед цифр заданого тризначного числа однакові.
- 5 Визначити чи дорівнює сума двох перших цифр заданого чотиризначного числа сумі двох його останніх цифр.
- 6 Визначити, чи є серед чисел a, b, c число, рівне середньому арифметичному цих чисел.
- 7 Визначити, чи є даний рік високосним (рік з двома нулями в кінці високосний, коли число ділиться на 400).
- 8 Надрукувати фразу «мені n рік (роки, років)» так, щоб відмінок слова «рік» узгоджувався з числом n . N вводиться з клавіатури.
- 9 Визначити, чи буде сума цифр заданого тризначного числа парною.
Дано дійсні числа x, y . Якщо вони обидва від'ємні, то замінити кожне його модулем. Якщо від'ємним є лише одне з них, то обидва значення збільшити на 0.5. Якщо ж обидва значення невід'ємні та жодне з них не належить проміжку $[0,5;2,0]$, то обидва числа зменшити у 10 разів. В решті випадків залишити числа без змін.
- 10 Дано два числа x, y ($x > y$). Менше з двох чисел замінити півсумою, а більше – подвоєним добутком.
- 12 Визначити, яка з двох точок, задана своїми координатами, знаходиться далі від кола заданого радіусом з центром в початку координат.
- 13 Визначити кількість точок перетину прямої $y=kx+b$ з колом $x^2+y^2=r^2$.
- 14 Квадрати для гри у хрестики-нулики (3*3) занумеровані зліва направо та згори вниз. Задано номери трьох квадратів n_1, n_2, n_3 ($n_1 < n_2 < n_3$). Визначити, чи знаходяться квадрати на одній прямій.
- 15 Квиток буде «щасливим» тільки тоді, коли сума його цифр ділиться на 5.
Перевірити, чи куплений квиток є щасливим.

Лабораторна робота №8

Тема: Введення в програмування.

Система програмування Turbo Pascal 7.0 має дуже зручне середовище, яке об'єднує в собі текстовий редактор, компілятор, компановник, відлагоджувач та систему підказки. Користувач має можливість підготувати текст програми в редакторі, потім виконати його компіляцію (перекласти на мову машинних команд) та підготувати її до виконання (цей етап називають компановкою, коли підключаються стандартні підпрограми, об'єднуються окремі частини програми тощо). Після цього програму можна запускати на виконання. На різних етапах підготовки та виконання програми можуть виникати

помилки, які зручно виділити та виправити, не виходячи з середовища.

Щоб увійти в середовище, користуються низкою команд:

Lecture <Enter>;

TP70 <Enter>;

BIN <Enter>;

turbo.exe <Enter>.

Після завантаження на екрані з'явиться вікно системи (рис.2)

У верхньому рядку подані всі режими головного меню:

File - команди для роботи з файловими системами

Edit - команди формування та редагування умов задач

Search - команди для роботи з текстом та пошуку

помилки

Run (Ctrl+F9) - команди запуску на виконання, початку і

закінчення наладки

Compile (Alt+F9) - команди компіляції програми і її результатів.

При наявності помилок у програмі в верхній частині екрана з'явиться повідомлення. При відсутності помилок з'явиться додаткове вікно з написом: <Press any key> тобто треба натиснути довідну клавішу для продовження роботи з програмою.

Debug - команди управління засобами інтегрованого налагоджувача

Tools - команди налагоджувача, які прийняті за правилом умовчання

Options - команди зміни установок у Turbo Pascal, прийняті за правилами умовчання

Window - команди управління вікнами на екрані

Help - команди допомоги

У нижньому рядку статусу переліковані імена функціональних клавіш, призначених для виконання деяких операцій у конкретній ситуації.

Щоб перейти з робочого поля екрана до головного меню, можна натиснути клавішу <F10> або активізувати курсором <миші> внизу позначку F10, коротко натиснувши один раз ліву кнопку <миші>.

Вибрати та активізувати потрібний режим роботи у головному меню можна за допомогою клавіш управління курсором (← → ↓ ↑) і натиском кл. <Enter> або скориставшись маніпулятором <миша>.

Кожен режим головного меню має одне або декілька (вкладених одне в одне) підменю.

Для освоєння черги дій при створенні документа з використанням можливостей системи пропонується за зразками набрати фрагменти текстів і потім освоїти методику використання команд копіювання та переносу на конкретних прикладах.

У мові Паскаль спершу в програмі описуються всі дані, які згодом будуть використовуватись у виконавчій частині програми.

Опис даних:

Константи - 'Text' – рядкового (текстового) типу;

642- цілого типу;

5.3 - дійсного з дробовою частиною і фіксованою точкою

описуються у розділі констант (const)

Const f='Text'; b = 642; s = 5.3 ;

Змінні - типу string (рядкового типу);

типу integer (цілого типу);

типу real (дійсного типу).

описуються у розділі змінних (var)

Var a, s : real ;

i, j : integer ;

В розрахунках використовують арифметичні дії:

+ (додавання), - (віднімання), * (множення), / (ділення).

Стандартні функції:

ABS (x) - модуль числа x,

ARCTAN(x) - арктангенс числа x,

- COS(x) - косинус x,
- SIN(x) - синус x,
- EXP(x) - експонента x,
- LN(x) - логарифм x ,
- SQR(x) - піднести x до квадрата,
- SQRT(x) - корінь квадратний від x,

Зверніть увагу - мова Паскаль не передбачає піднесення до довільної степені, тому використовують таку форму запису: замість a^c слід писати EXP(c*LN(a));

Оператор присвоєння позначається знаком <:=> .Цим оператором можна присвоїти значення змінній, як частинний випадок, і обчислювати вирази за схемою: змінна := формула.

У всіх випадках оператор працює так: зустрівши у правій частині виразу позначення змінної, комп'ютер звертається до відповідної комірки пам'яті, відбирає з неї значення змінної і проводить розрахунки, результат цих обчислень заносять по адресі змінної, що фігурує з лівої частини від знаку := оператора.Тому у програмах слід дотримуватись таких послідовностей:

1. Ввести вхідні данні.
2. Обробити введені дані згідно алгоритму задачі.
3. Вивести потрібні дані.

Введені та оброблені дані можна вивести на екран дисплея або принтер оператором вивода write (синонім “писати”) або writeln. Якщо оператор write після вивода даних залишає курсор у рядку вивода, то оператор writeln після вивода даних переводє курсор на наступний рядок.

Наприклад, за відомим радіусом $r = 15,2$ обчислити довжину кола $L = 2\pi r$ та площу кола $S = \pi r^2$.

Можлива програма.

```
PROGRAM Kolo;
    Const    pi=3.14159;
    Var    r,L,s:real;
BEGIN
```

```

r:=15.2;
L:=2*pi*r;
s:=pi*r*r; {або s:=pi*sgr(r);}
Writeln('r=',r,' L=',L,' s=',s);

```

END.

Задано алгебраїчні вирази x , y , z . Скласти програму для розрахунку значень x , y , z згідно варіанту.

Варіант	Алгебраїчні вирази	Вхідні данні
1	$x = a - b; y = b \cdot \arctg x; z = x + b^a \cdot y$	$a = 0.3; b = 0.2$
2	$x = b \cdot c; y = c + \sqrt{x}; z = b \cdot x^c - y$	$b = 1.1; c = 1.2$
3	$x = c - d; y = d \cdot \cos x; z = y^c + x \cdot y$	$c = 0.2; d = 0.1$
4	$x = d : k; y = d + k ; z = x \cdot y^k - d$	$d = 0.2; k = 1.1$
5	$x = a^k; y = a - \sin x; z = a : k + x \cdot y$	$a = 1.2; k = 0.1$
6	$x = k + c; y = k \cdot \ln x; z = x - y : k^c$	$k = 0.3; c = 0.2$
7	$x = a \cdot d; y = d - x^2; z = x : d^a + y$	$a = 0.3; d = 1.1$
8	$x = a - b; y = a : e^x; z = b + x^a \cdot y$	$a = 1.1; b = 0.3$
9	$x = b : c; y = b \cdot \sqrt{x}; z = b + x^c - y$	$b = 1.1; c = 1.2$
10	$x = d^c; y = d : \cos x; z = x \cdot y - d + c$	$c = 0.3; d = 0.2$
11	$x = k + s; y = k - x^k; z = k \cdot x : y \cdot \arctg x$	$k = 0.3; s = 0.4$
12	$x = k \cdot c; y = c : \sin x; z = c^k - x + y$	$k = 0.4; c = 0.5$
13	$x = b - a; y = a : x^2; z = x \cdot y + b^a$	$a = 0.7; b = 1.2$
14	$x = s : b; y = x \cdot b + s; z = b^s - \ln x$	$s = 1.2; b = 0.3$
15	$x = b^c; y = c + \arctg x; z = x - y : c \cdot b$	$b = 1.3; c = 0.3$

Програмування алгоритмів розгалуженого типу.

Для введення числових даних змінним h та t з клавіатури можна скористатися операторами вводу `read` (синонім читати) або `readln` в таких варіантах:

```
read (h,t);      readln(h,t);
```

(перший варіант - без переходу на наступний рядок,

другий варіант - з переходом до наступного рядка).

У задачах аналізу часто необхідно перевіряти певні умови і приймати рішення відносно напрямку розрахунку оператором умовного переходу `if` (синонім якщо).

Форми запису операторів:

```
If < умова > then S;
```

```
If < умова > then S else S1;
```

Тут: If - оператор (якщо);

<умова> - логічний вираз типу А К В,

де А, В - арифметичні вирази;

К - один чи два символи логічних відношень типу: =,<,>,

<=,>=, < > ;

then та else - зарезервовані слова (синоніми тоді та інакше);

S та S1 – прості або складені оператори дій.

Ці конструкції працюють так:

Якщо < умова > (А К В) true (істина), то виконується оператор S за словом then і, якщо умова false (фальш), то виконується оператор S1 за словом else або не виконується ніякої дії (перший варіант).

Приклад програмування:

Якщо $z \geq x$, то виконати присвоєння $v1=yz$; $x=g$; $y=c$; $z=y+a$;

інакше, якщо $z < x$, тоді виконати $v2=y/z$.

Умовний оператор можна застосувати в такому варіанті:

```
x:=g;
```

```
y:=c;
```

```
z:=y+a;
```

```
if z>=x then begin
```

```
    v1:=y*z;
```

```
    writeln('v2 не визначилось');
```

```
end
```

```
else begin
```

```
    v2:=y/z;
```

```
    writeln('v1 не визначилось');
```

```
end;
```

Задано вирази для розрахунку значень x , y , z . У залежності від співвідношень між ними мають бути розраховані значення інших змінних - V_1 та V_2 . Скласти програму для розрахунку значень x , y , z та V_1 і V_2 при умовах, заданих у таблиці.

Вар.	Алгебраїчні вирази	Вхідні данні	Умови розрахунку значень V_1 та V_2	
			$x < y$	$x \geq y$
1	$x = a - b; y = b : \arctg x; z = x + b^a \cdot y$	$a = 0.3; b = 0.2$	$V_1 = bz^2 + a$	$V_2 = 5 \cdot z^3 + ab$
2	$x = bc; y = c + \sqrt{x}; z = b : x^c - y$	$b = 1.1; c = 1.2$	$V_1 = \arctg x + b$	$V_2 = x^4 + z$
3	$x = c - d; y = d \cdot \cos x; z = y^c + x : y$	$c = 0.2; d = 0.1$	$V_1 = \cos y + c$	$V_2 = y^5 + x$
4	$x = d : k; y = d + k ; z = xy^k - d$	$d = 0.2; k = 1.1$	$V_1 = y + d$	$V_2 = y^6 + zd$
5	$x = a^k; y = a - \sin x; z = a : k + xy$	$a = 1.2; k = 0.1$	$V_1 = \sin z + k$	$V_2 = z^4 - y$
6	$x = k + c; y = k \ln x; z = x - y : k^c$	$k = 0.3; c = 0.2$	$V_1 = e^x + cz$	$V_2 = x^3 + y$
7	$x = ad; y = d - x^2; z = x : d^a + y$	$a = 0.3; d = 1.1$	$V_1 = \arctg z + d$	$V_2 = xy + z$
8	$x = a - b; y = a : e^x; z = b + x^a \cdot y$	$a = 1.1; b = 0.3$	$V_1 = \cos x + a$	$V_2 = yz + x$
9	$x = b : c; y = b \cdot \sqrt{x}; z = b + x^c - y$	$b = 1.1; c = 1.2$	$V_1 = z + b$	$V_2 = x^2 + y + z$
10	$x = d^c; y = d : \cos x; z = xy - d + c$	$c = 0.3; d = 0.2$	$V_1 = \sin y + c$	$V_2 = x + y^2 + z$
11	$x = k + s; y = k - x^k; z = kx : y \arctg x$	$k = 0.3; s = 0.4$	$V_1 = e^z + s$	$V_2 = x + y + z^2$
12	$x = kc; y = c : \sin x; z = c^k - x + y$	$k = 0.4; c = 0.5$	$V_1 = k + x^2$	$V_2 = kz - c$
13	$x = b - a; y = a : x^2; z = xy + b^a$	$a = 0.7; b = 1.2$	$V_1 = \sin x + a$	$V_2 = a \cdot z^3 + y$
14	$x = s : b; y = xb + s; z = b^s - \ln x$	$s = 1.2; b = 0.3$	$V_1 = \cos z + s$	$V_2 = s \cdot z^4 + b$
15	$x = b^c; y = c + \arctg x; z = x - y : cb$	$b = 1.3; c = 0.3$	$V_1 = x + bc$	$V_2 = c \cdot y^2 + b$

Програмування алгоритмів циклічної структури.

Оператор цикла з лічильником for використовується у випадках ,коли відома кількість циклів.

Форма запису оператора:

For V:=A to B do S;

For V:=A downto B do S;

Тут: for - оператор (синонім “для”),яким визначається початок циклу;

V -параметр цикла;

A та B-початкове та кінцеве значення параметру цикла (ним можуть бути арифметичні вирази);

to та downto - зарезервовані слова (синоніми “до”),які надають значення зміни кроку параметра циклу +1 при A<B у першому випадку і -1 при A>B у другому випадку;

do - зарезервоване слово (синонім “виконати”); S - простий або складений оператори циклу.

Якщо відомі початкове та кінцеве значення аргумента x_n та x_k при довільному кроці h аргумента,то кількість циклів N визначають за формулою:

$$N = \lceil (x_k - x_n) / h \rceil + 1.$$

При програмуванні спочатку в програмі обчислюють кількість циклів N,

використовуючи функцію визначення цілої частини числа $\text{trunc}(r)$, і після цього користуються циклом, `for`, увівши в циклі оператор $x:=x+h$, який враховує крок зміни аргумента. Перед циклом приймається початкове значення змінної $x:=x_n$.

Приклад фрагмента програмування.

Протабулювати функцію в інтервалі від початкового значення x_n до кінцевого x_k кроком h . При виводі врахувати порядкові номери обчислень.

```
Read(xn,xk,h);
n:=trunc((xk-xn)/h)+1;
x:=xn;
For i:=1 to n do
    begin
        y:=sin(x);
        writeln('x', i, '= ', x, ', y', i, '= ', y);
        x:=x+h;
    end;
```

Оператор цикла з після умовою `Repeat` використовується тоді, коли кількість циклів невідома і залежить від записаної логічної умови. Вживання цього циклу є типовим, коли у тілі циклу змінюється хоча б одна змінна, яка входить до умови порівняння.

Форма запису оператора:

```
Repeat S Until <умова>;
```

Тут: `Repeat` - оператор з постумовою (синонім повторити), який визначає початок циклу;

`S` - простий оператор або складений оператор;

`Until` - оператор (синонім поки), яким визначається кінець цикла;

`<умова>` - логічний вираз типу `A K B`, яка після обчислення виразів `A` та `B` приймає значення `true` або `false`. Якщо логічний вираз приймає значення `false`, то цикл повторюється. Коли `<умова>` приймає значення `true`, цикл закінчує роботу.

Приклад фрагмента програмування.

Протабулювати функцію $y(x) = x + \sin x$ в інтервалі від початкового

значення x_n до кінцевого x_k кроком h . При виводі результатів розрахунків скористатись лічильником кількості типу $k:=k+1$;

```
Readln(xn, xk, h);
x:=xn; k:=0;
Repeat
    y:=x+sin(x);
    k:=k+1;
    Writeln('x',k,'=',x,' ',y',k,'=',y);
    x:=x+k
Until x>xk;
```

Оператор цикла з передумовою While використовується тоді, коли кількість циклів невідома і залежить від записаної логічної умови. Вживання цього цикла є типовим, коли у тілі цикла змінюється хоча б одна змінна, яка входить до умови порівняння.

Форма запису оператора:

```
While <умова> do S;
```

Тут: While - (синонім “поки”), оператор цикла з передумовою, який визначає початок циклу;

<умова> - логічний вираз типу А К В, який після обчислення виразів А та В приймає значення true або false;

do - зрезервоване слово (синонім “виконати”);

S - простий оператор або складений оператор.

У складеному операторі begin-end окрім інших є оператор, який враховує крок h змінної циклу. Цикл працює доти, поки <умова> не приймає значення false.

Приклад фрагмента програмування

Протабулювати функцію $y = x + \cos x$ в інтервалі від початкового значення x_n до кінцевого x_k кроком h . При виводі результатів розрахунків скористатись лічильником кількості типу $k:=k+1$;

```
Readln(xn, xk, h);
x:=xn; k:=0;
```

While $x < x_k$ do begin

$y:=x+\cos(x)$;

$k:=k+1$;

Writeln('x', k, ' =', x, ' ', 'y', k, ' =', y);

$x:=x+k$;

end;

Задано функцію $y:=f(x)$ (табл). Скласти програму для табулювання функції, якщо x змінюється на інтервалі $[x_n, x_k]$ з кроком h , де x_n та x_k - початкове та кінцеве значення змінної (Оператор цикла з лічильником).

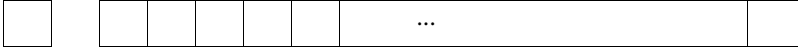
Задано функцію $y:=f(x)$ (табл). Скласти програму для табулювання функції, якщо x змінюється на інтервалі $[x_n, x_k]$ з кроком h , де x_n та x_k - початкове та кінцеве значення змінної. Запрограмувати форматний вивод результатів з врахуванням номерів аргументів і функції лічильником номерів типу $k:=k+1$ (Оператор цикла з передпумовою).

Задано функцію $y:=f(x)$ (табл). Скласти програму для табулювання функції, якщо x змінюється на інтервалі $[x_n, x_k]$ з кроком h , де x_n та x_k - початкове та кінцеве значення змінної. (Оператор цикла з післяпумовою).

Варіант	Математичний запис функції	Вхідні дані								
		a	x_n	x_k	h	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	$y = (1 + x) \cdot x : (e^x - a^4)$	0.2	1.0	2.0	0.1	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0
2	$y = (a \cdot x - \sin x) : (x - a^3)$	0.3	1.35	6.5	0.5	1.35	2.6	3.9	5.2	6.5
3	$y = (a - 1) \cdot x : (\ln x - a^4)$	0.8	1.2	2.4	0.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
4	$y = (a \cdot x + \arctg x) : (x - a^5)$	0.4	1.0	3.0	0.2	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
5	$y = a^5 \cdot x : (x^5 + x - a)$	0.3	2.0	3.0	0.1	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0
6	$y = (a^3 - \cos x) : ((a + 1) \cdot x)$	0.8	0.2	3.2	0.3	0.2	1.0	1.7	2.5	3.2
7	$y = (x + a^4) : (\sqrt{x - a \cdot x})$	0.7	1.5	2.5	0.1	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5
8	$y = (a^5 + e^x) : ((a - 1) \cdot x)$	0.1	2.0	4.0	0.2	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
9	$y = (x - a^4) : (\sin x + a \cdot x)$	0.2	1.0	4.0	0.3	1.0	1.8	2.5	3.2	4.0
10	$y = (a + \ln x) : (a^5 \cdot x)$	0.1	1.5	3.5	0.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
11	$y = (x + a^3) : (a \cdot x - x^2)$	0.2	0.5	2.5	0.2	0.5	1.0	1.5	2	2.5
12	$y = (\cos x + a^4) : (a \cdot (x - 1))$	0.3	2.0	4.3	0.3	1.0	1.8	2.7	3.5	4.3
13	$y = (x - a^5) : (a \cdot x + e^x)$	1.2	2.0	4.0	0.2	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
14	$y = (x + \sin x - a) : (a^4 \cdot x)$	0.3	2.1	6.1	0.4	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1
15	$y = (a + 1) \cdot x : (a^3 - \ln x)$	0.8	3.5	5.5	0.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5

Поряд із поняттям простої змінної при програмуванні користуються поняттям масиву. Масивом називають упорядковану послідовність величин

(елементів масиву) у послідовних комірках пам'яті. У такому розумінні масив можна порівняти з ящиками, що з'єднані разом і мають єдиний ярлик із іменем масиву (наприклад А). Усі ящики пронумеровані, починаючи з 1. Ящики - це елементи масиву, номер ящика - значення індексу елемента масиву.



Для доступу до елементів масиву необхідно назвати ім'я масиву та індекс елемента.

Масив може бути описаний у розділі змінних (Var) за форматом.

Var <ім'я масиву>: array[1..N] of <тип компонент>;

Тут: <ім'я масиву> - це ім'я масиву, яке приймається за правилами позначення змінних,

array(масив) та of (із) - зарезервовані слова,

[1..N] - межі зміни індексів;

<тип компонент> - загальний тип для всіх елементів масиву, щоб одночасно їх характеризувати.

Приклад 1. Опис масивів різних типів

Var A: array[1..N] of integer;

X: array[1..N] of real;

При наявності декількох масивів одного й того ж типу їх можна об'єднати у один список.

Приклад 2.

Var A, X, Y: array[1..50] of real;

Тут визначено три масиви A, X, Y дійсних чисел, кожен з яких має по 50 елементів.

A[1], A[2], ... , A[50];

X[1], X[2], ... , X[50];

Y[1], Y[2], ... , Y[50];

Приклад 3. Обчисліть і запам'ятайте 15 значень функції $y(x) = x + b \sin x$ при $b = 2$. Результати обчислень вивести у вигляді таблиць.

Розділ описання можна виконати так:

```
Const b=2; n=15;  
Var X, Y : array[1..n] of real;  
      i: integer;
```

де i буде використовуватись у якості параметра циклу.

Вхідні дані елементів масиву $X[i]$ можна ввести поелементно у циклі For операторами вводу read або readln у вигляді:

```
For i:=1 to n do read(X[i]);
```

або

```
For i:=1 to n do readln(X[i]);
```

При обчисленні значень масиву $A[i]$ використовують оператор присвоєння із знаком := в циклі For за схемою:

```
For i:=1 to n do A[i]:=X[i]+b*sin(X[i]);
```

Якщо одночасно обчислюється декілька масивів, то використовують складений оператор, користуються операторами дужками begin - end.

Схема програмування розрахунків масивів $A[i]$ та $B[i]$ при однакових розмірностях така:

```
For i:=1 to n do begin  
      A[i]:=X[i]+b*sin(X[i]);  
      B[i]:=b+cos(X[i]);  
end;
```

Зазначимо також, що приведені останні рядки фрагментів програм не тільки обчислюють значення елементів масивів $A[i]$ і $B[i]$, але і одночасно заповнюють комірки пам'яті ПК значеннями елементів масивів $A[i]$ і $B[i]$.

Для виводу отриманих даних використовують оператори виводу write або writeln у циклі For за схемою:

```
For i:=1 to n do writeln('X[', i, ']=', X[i]:6:2, ', A[', i, ']=', A[i]:6:2);
```

Тут запрограмовано форматний вивід даних.

Задані функції $y(x)=f_1(x)$ і $z(x)=f_2(x)$.

Скласти програму для обчислення функцій при заданих значеннях аргументу, використовуючи алгоритми одномірного масиву та циклічної структури.

Варіанти завдань приведені в таблиці.

Варіант	Математичний запис функції	Вхідні дані					
		a	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅
1	$y(x)=\sin ax \cdot \cos ax; z(x)=((1-x)x):(e^x+a^{1.5})$	2	3.2	2.7	3.0	3.4	3.8
2	$y(x)=\cos^2(\sin x) - a; z(x)=(ax-\sin x):(x+a^{3.1})$	0.6	5.5	6.2	7.0	7.8	8.5
3	$y(x)=a \sin(\cos x); z(x)=((a-x)x):(\ln x+a^{1.7})$	1.1	2.2	2.9	3.6	4.3	5.0
4	$y(x)=x \sin ax; z(x)=(ax-\arctg x):(x+a^{2.5})$	2	3.2	3.9	4.6	5.3	6
5	$y(x)=\arctg x \cdot \cos x; z(x)=(a^x x):(x^2-x+a)$	1.2	0.1	1.5	3.1	4.4	5.6
6	$y(x)=e^{-x} \cdot \sin ax; z(x)=(a^3-\cos x):((a+1)x)$	2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
7	$y(x)=a \cos x \cdot \sin x; z(x)=(x+a^4):(\sqrt{x}-ax)$	1.1	0.6	1.3	2.0	2.7	3.5
8	$y(x)=a \sin x^2; z(x)=(a^5-e^x):(ax+\sqrt{x})$	1.2	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7
9	$y(x)=x \sin ax; z(x)=(x-a^{1.5}):(\sqrt{x}+ax)$	2	2	2.5	3.0	3.5	4.0
10	$y(x)=a \sin^2 x \cdot \cos x; z(x)=(a+\ln x-x):(a^3 x)$	1.1	2.1	2.5	2.8	3.2	3.5
11	$y(x)=ax + \sin x; z(x)=(x+a^3):(ax-x^2)$	0.1	1.	2.1	3.2	4.3	5.3
12	$y(x)=ax \cos x; z(x)=(\cos x + a^2):(a(x-1))$	1.1	3.0	4.1	5.2	6.2	4.2
13	$y(x)=a \ln x \cdot \sin x; z(x)=(x+a^{1.2}):(\ln x + e^x)$	1.1	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7
14	$y(x)=\cos ax; z(x)=(x+\sin x-a):(a^4 x)$	2	2.5	3.1	3.7	4.3	5.0
15	$y(x)=a \sin(e^x); z(x)=((a+1)x):(a^3-\ln x)$	1.1	0.1	0.5	1.0	1.4	1.8

Обробка і аналіз одномірних масивів.

Особливості програмування опису одномірних масивів, ввід та вивід даних масиву описані в попередній лабораторній роботі 9.

При обробці даних масивів і в діях над відповідними елементами масивів у циклах широко використовуються такі стандарти.

1. Оператори умовного переходу у форматах

If <умова> then S1;

If <умова> then S1 else S2;

де S1 і S2 - <оператори дії>, або <лічильники>, або <складені оператори>;

2. Рекуративні співвідношення при обчисленні суми $S:=S+A[i]$ або добутку $D=D*A[i]$ (початкове значення суми $S:=0$ та добутку $D:=1$ формуються до початку циклу).

3. Лічильники кількості елементів у рекуративній формі типу $kil:=kil+1$, причому поза циклом слід прийняти $kil:=0$.

4. Визначники номерів розташування елементів типу $k:=i$, де i – параметр циклу.

Так, наприклад, для масиву $A[i]$ з n елементів встановити суми та кількість елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву.

Фрагмент програми має вигляд:

```
S:=0.0; kil:=1; D:=1.0;
```

```
For i:=1 to n do
```

```
  if A[i]<=0 then begin
```

```
    S:=S+A[i];
```

```
    kil:=kil+1;
```

```
  end
```

```
  else D:=D*A[i];
```

Задано масив $A[i]$ з перших n чисел послідовності:

1.7, 2.4, 0.0, -2.3, 5.6, 4.9, -7.81, 3.8, 9.3, -6.25, 8.4, 8.72, -4.7, 0.0, 8.7, -0.9, 9.2, -14.1, 4.6, -27.

Скласти програму для визначення суми, добутку, кількості та друку елементів масиву $A[n]$ згідно умов, заданих варіантом у таблиці. У повній формі оператора *If* скористатись складеними операторами.

Варіант	n	Зміст завдання
1	20	Визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
2	19	Визначити добуток та кількість від'ємних елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
3	18	Визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
4	17	Визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
5	16	Визначити добуток та кількість від'ємних елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
6	20	Визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
7	19	Визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
8	18	Визначити добуток та кількість від'ємних елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
9	17	Визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
10	16	Визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
11	20	Визначити добуток та кількість від'ємних елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
12	19	Визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
13	18	Визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.

14	17	Визначити добуток та кількість від'ємних елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
15	16	Визначити кількість та суму елементів не більше нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.

Обробка та аналіз двовірних масивів.

Двовірні масиви являють собою набір елементів, упорядкованих у рядки, в кожному з яких міститься однакова кількість елементів. Положення елементів визначається двома індексами: першим встановлюється номер рядка, другим - місце елемента в рядку (часто це місце називають стовпцем).

Оскільки ім'я масиву єдине для всіх елементів, то для визначення адреси елемента в пам'яті комп'ютера, комп'ютеру слід повідомити про особливості використання імені масиву.

Так наприклад, опис двовірного масиву (матриці чи таблиці) з іменем A, який має 3 рядки та 4 стовпці, стосується такої конструкції:

A[1,1]	A[1,2]	A[1,3]	A[1,4]
A[2,1]	A[2,2]	A[2,3]	A[2,4]
A[3,1]	A[3,2]	A[3,3]	A[3,4]

Звернення до елемента масиву відбувається через <Ім'я масиву> та в квадратних дужках двома індексами, перший вказує номер рядка, а другий - на номер стовпця, де розміщено елемент. Для приведеного прикладу масиву A[i,j] означає: A - ім'я масиву; i - номер рядка та j - номер стовпця.

Масив можна описати у розділі змінних Var.

Форма описання:

Var <Ім'я масиву> : array [1..n,1..m] of <тип компонент>;

Тут n та m у квадратних дужках вказуються найбільші (серед можливих) значення індексів - першого індексу n та через кому другого m. Фактично це розміри таблиці чи матриці.

Для приведеного вище прикладу і в випадку числових елементів дійсного типу можливі такі описання:

Var A : array [1..3,1..4] of real;

i, j : integer;

або Const n=3; m=4;

Var A : array [1..n,1..m] of real;

i, j : integer;

Аналогічно описуються числові масиви з типом даних integer.

Якщо декілька масивів мають однаковий тип індексів і однаковий базовий тип елементів, то їх можна об'єднати списком, аналогічно одномірним масивам. Наприклад:

```
Var B, C, F : array [1..9,1..8] of integer;
```

```
    i, j : integer;
```

```
або Const n=9; m=8;
```

```
Var B, C, F : array [1..n,1..m] of integer;
```

```
    i, j : integer;
```

Тут об'явлені списком три цілочисельні масиви B, C та F.

Введення значень елементів масивів організують операторами вводу read або Readln у подвійних циклах.

При введенні значень елементів масивів значних розмірів бажано нагадати користувачу про порядок введення елементів. Тому пропонується введення значень елементів масиву з n рядків та m стовпців організувати за схемою:

```
For i:=1 to n do
```

```
    Begin
```

```
        writeln('Введіть ', i, '-й рядок чисел через прогалину і натисніть
```

```
<Enter>');
```

```
        for j:=1 to m do read(A[i,j]);
```

```
    End;
```

Зверніть увагу на складений оператор Begin-End. Саме так його пропонується записати, щоб вводити масив по рядкам, натискаючи клавішу <Enter> у кінці вводу кожного рядка.

Виведення значень елементів масиву організують операторами виводу write та writeln у подвійному циклі за схемою:

```
For i:=1 to n do for j:=1 to m do
```

```
    begin write('A[', i, ', ', j, ']=', A[i,j]:8:2); writeln; end;
```

В цьому випадку масив буде виведений відповідно з тим, як він описаний

з n рядків та m стовпців.

Зверніть увагу на складений оператор Begin-End. Якщо вилучити операторні дужки (слова Begin-End), то масив буде виведений у вигляді одного рядка, а якщо замість write записати writeln, то масив витягнеться у стовпець.

В задачах аналізу елементів масиву часто використовуються певні умови в операторах If.

Приклад 1.

Вивести на екран елементи масиву $A[n,m]$, які не більші числа B .

Фрагмент програми:

```
For i:=1 to n do for j:=1 to m do
    if A[i,j]<=B then begin write('A[',i,',',j,']= ',A[i,j]:8:2); writeln;
end;
```

Приклад 2.

Визначити суму та добуток додатніх елементів масиву $A[n,m]$.

Фрагмент програми:

```
S:=0; D:=1; kil:=0;
For i:=1 to n do for j:=1 to m do
    if A[i,j]>0 then begin S:=S+A[i,j]; D:=D*A[i,j]; end
    else kil:=kil+1;
```

Задано двомірний масив розміром $N \times M$, елементи якого визначаються згідно таблиць завдань 1 та 2. Використовуючи алгоритми двомірних масивів у подвійному циклі For, скласти програму для обробки даних масиву за варіантами завдань. При виводі даних результатів аналізу скористатись форматним виводом з коментарями.

Номера рядків i	Номера стовпців j						
	1	2	3	4	5	6	7
1	0.6	0	4.8	-6.3	0	-3	2
2	0	-5.1	-1.3	0	2.4	6	-8
3	6.2	-2.4	0	1.6	-1.5	0	7
4	1.7	-2.6	0	0.8	0	4	-6
5	0.5	0	-3.8	3.6	-1.3	0	5
6	-5	0	6	-0.7	0	4	-3

7	-6	5	0	-4	3	2	0
---	----	---	---	----	---	---	---

Варіант	Ім'я масива, розміри	Зміст завдання
1	B 5 × 6	Для елементів масиву визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
2	C 6 × 5	Для елементів масиву визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
3	E 5 × 5	Для елементів масиву визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
4	F 7 × 5	Для елементів масиву визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
5	G 7 × 7	Для елементів масиву визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
6	H 5 × 6	Для елементів масиву визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
7	K 5 × 7	Для елементів масиву визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
8	L 7 × 6	Для елементів масиву визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
9	P 6 × 6	Для елементів масиву визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
10	Q 6 × 5	Для елементів масиву визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
11	R 7 × 5	Для елементів масиву визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
12	T 5 × 7	Для елементів масиву визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
13	U 6 × 6	Для елементів масиву визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
14	V 5 × 6	Для елементів масиву визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
15	W 6 × 5	Для елементів масиву визначити кількість та суму елементів не більше нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.

Особливості програмування опису двовірних масивів, введення та виведення даних описані у лабораторній роботі 7. При аналізі елементів двовірних масивів необхідно скористатись певними умовами, як простими так і складними.

У простих порівняннях часто використовують одну умову. Наприклад, вивести на екран елементи масиву $A[n,m]$, які не більші числа B з форматним виводом результату і друком індексів.

Фрагмент програми може бути таким:

```
For i:=1 to n do Begin
    for j:=1 to m do
```

```

if A[i,j]<=B then begin
    Write('A[', i, ', ', j, ']=', A[i,j]:8:2);
    writeln;
end;

```

End;

У складних умовах порівняння необхідно встановити логічні зв'язки між простими умовами, користуючись логічними операціями AND (логічне і) чи OR (логічне або). В цих випадках у круглих дужках записують вирази простих умов, які розташовані зліва та справа від логічних операторів AND чи OR.

Такі складні умови порівняння часто використовують при аналізі квадратної матриці $n \times m$ елементи якої a_{ij} мають такі співвідношення індексів:

- по головній діагоналі $i = j$;
- над головною діагоналлю $i < j$;
- під головною діагоналлю $i > j$.

Так, наприклад, серед елементів масиву, розташованих по головній діагоналі визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву, фрагмент програми для реалізації такого алгоритму може мати такий вигляд:

```

S:=0; D:=1; kil:=kil+1;
For i:=1 to n do Begin
    for j:=1 to n do
        if (i=j) and (A[i,j]>0) then begin
            S:=S+A[i,j];
            D:=D*A[i,j];
        end
        else kil:=kil+1;

```

End;

Використовуючи алгоритми двомірних масивів у подвійному циклі For, скласти програму для обробки даних масиву за варіантом завдань. При виводі даних масиву скористатись форматним виводом з коментарями.

Варіант	Ім'я масиву, розміри	Зміст завдань
1	B 7×7	Серед елементів масиву розташованих над головною діагоналлю визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
2	C 6×6	Серед елементів масиву розташованих по головній діагоналлі визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
3	E 7×7	Серед елементів масиву розташованих під головною діагоналлю визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
4	F 5×5	Серед елементів масиву розташованих над головною діагоналлю визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
5	G 7×7	Серед елементів масиву розташованих по головній діагоналлі визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
6	H 6×6	Серед елементів масиву розташованих під головною діагоналлю визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
7	K 5×5	Серед елементів масиву розташованих над головною діагоналлю визначити кількість та суму додатніх елементів і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
8	L 7×7	Серед елементів масиву розташованих по головній діагоналлі визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
9	P 5×5	Серед елементів масиву розташованих під головною діагоналлю визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
10	Q 6×6	Серед елементів масиву розташованих над головною діагоналлю визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
11	R 7×7	Серед елементів масиву розташованих по головній діагоналлі визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
12	T 5×5	Серед елементів масиву розташованих під головною діагоналлю визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран додатні елементи масиву з їх індексами.
13	U 7×7	Серед елементів масиву розташованих над головною діагоналлю визначити добуток та кількість додатніх елементів і суму інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.
14	V 6×6	Серед елементів масиву розташованих по головній діагоналлі визначити кількість та суму елементів не більших нуля і добуток інших елементів масиву. Вивести на екран від'ємні елементи масиву з їх індексами.
15	W 7×7	Серед елементів масиву розташованих під головною діагоналлю визначити суму та добуток додатніх елементів і кількість інших елементів масиву. Вивести на екран не нульові елементи масиву з їх індексами.

Використання підпрограм у програмах.

Є два види підпрограм: функції (Function) та процедури (Procedure). Функції

використовуються тоді, коли потрібно в підпрограмі одержати один результат. Функція оформляється в розділі описання після службового слова Var основної програми так:

```
Function <Ім'я функції> (Var q1:T1;q2:T2; ...):T;  
    <Розділ визначень та оголошень локальних параметрів>  
Begin  
    F1;  
    ...  
    Fk;  
    <Ім'я функції>:=<результат>;  
End;
```

Тут: <Ім'я функції> - вибирається за правилами імен мови;

q_i - імена формальних параметрів;

T_i - типи формальних параметрів;

T - тип імені функції тобто результату визначення;

F_i - оператори тіла функції.

Результат обчислення присвоюється імені функції і передається з її іменем у місце її виклику.

Звернення до функції здійснюється по її імені з передачею значень параметрів у вигляді:

```
<Ім'я функції> (b1,b2,b3, ...);
```

де b_i - фактичні параметри.

Визов функції можна зробити також безпосередньо в середині виразу.

Приклад 1. Визначити різницю факторіалів $F = m! - k!$ (де n! - добуток n чисел натурального ряду $1*2*3*...*n$), користуючись функцією користувача з іменем FACT.

```
PROGRAM UFN1;  
    Uses crt;  
    Var F, M, K : integer;  
    Function FACT (n : integer) : integer;  
        Var D, j : integer;
```

```

Begin
    D:=1;
    For j:=1 to N do D:=D*j;
    NACT:=D;
End;
BEGIN
    clrscr;
    write('Введіть значення M, N:');
    read(M, N);
    F:=FACT(M)-FACT(K);
    writeln('Факторіал F=', F:5);
END.

```

Приклад 2. Для масиву цілих чисел A_i , де $i = 1, 2, \dots, m$ знайти суму елементів від 1-го по 12-й і від 8 по 15 та добуток цих сум.

```

PROGRAM UFN2;
Uses crt;
Const    m=15;
Type MAS=array[1..m] of real;
Var  A:MAS;
      D, j : integer;
Function SUMMA (n, r : integer) : integer;
    Var  i, S : integer;
Begin
    S:=0;
    For i:=n to r do S:=S+i;
    SUMMA:=s;
End;
BEGIN
    clrscr;
    writeln('Введіть значення елементів масиву A');

```

```

For j:=1 to m do read(A[j]);
D:=SUMMA(1,12)* SUMMA(8,15);
writeln;
writeln('Добуток D=', D:8);

```

END.

Процедури використовуються тоді, коли необхідно в підпрограмі одержати декілька результатів. Процедура оформляється в розділі Procedure після службового слова Var основної програми так:

```

Procedure <Ім'я процедури> (Var q1:T1;q2:T2; ...);
    <Розділ визначень та оголошень локальних параметрів і
    підпрограм>
Begin
    P1;
    P2;
        P3;
    ...
    Pk;
End;

```

Тут: <Ім'я процедури> - вибирається за правилами імен мови;

q_i - імена формальних параметрів;

T_i - типи формальних параметрів;

P_i - оператори тіла процедури.

Звернення до процедури здійснюється по її імені з переліком, у дужках, значень фактичних параметрів:

```
<Ім'я процедури> (b1,b2,b3, ...);
```

де b_i - фактичні параметри.

За допомогою формальних і фактичних параметрів дані передаються із програми у процедуру і навпаки. Формальні параметри вказуються із своїм типом, фактичні параметри - без типу.

Між формальними параметрами і фактичними параметрами повинна бути

установлена відповідність по їх кількості, типу, порядку слідування.

Приклад 1. Знайти суму та добуток перших n цілих чисел.

```
PROGRAM UPN1;
    Uses crt;
    Var  n, SUM, DOB : integer;
    Procedure SUMA (n : integer, Var x, y : integer);
        Var  i : integer;
    Begin
        x:=0; y:=1;
        For i:=1 to k do begin
            x:=x+i;
            y:=y*i;
        end;
    End;
BEGIN
    clrscr;
    writeln('Введіть значення n');
    read(n);
    SUMA(n,SUM,DOB); {Звернення до процедури}
    writeln('Сума S=', SUM:5);
        writeln('Добуток D=', DOB:5);
END.
```

Приклад 2. Обчислити суму та добуток елементів масиву $A[k]$; де $k=1,2,3, \dots, 8$.

```
PROGRAM UPN2;
    Uses crt;
    Type MAS=array[1..50] of real;
    Var  A : MAS;
        n, i : integer;
        SUM, DOB : real;
```

```

Procedure SD (n : integer, Var X : MAS; SUM, DOB : real);
    Var i : integer;
Begin
    SUM:=0; DOB:=1;
    For i:=1 to n do begin
        SUM:=SUM+X[i];
        DOB:=DOB*X[i];
    end;
End;
BEGIN
    clrscr;
    writeln('Введіть значення n');
    read(n);
    writeln('Введіть значення елементів масиву');
    For i:=1 to n do read(A[i]);
    SD(n,A,SUM,DOB);
    writeln('Сума S=', SUM:9:2);
        writeln('Добуток D=', DOB:9:2);
END.

```

Література

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Павлыш В.Н. и др. Турбо Паскаль 7.0 -М.: НТ Пресс, 2007. 276с.
2. Б. Т. Вовк, С. Г. Баричев, О. А. Плотников. Самоучитель работы на компьютере. Изд. 5-е. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. - 368 с.
3. Бертяев В. Д. Теоретическая механика на базе Mathcad. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 752с.
4. Бондаренко М. Excel 2003. Популярный самоучитель. -СПб.: Питер, 2005. 320с.
5. Бундаев В.В. Лабораторный практикум по информатике в системе Mathcad. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. 46 с..
6. Голицына О.Л., Попов И.И. Основы алгоритмизации и программирования. -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. 2004. 432 с.
7. Данилин, Г. А., Курзина В. М., Курзин П. А. и др. Математическое программирование с EXCEL - М.: МГУЛ, -2005. 113с.
8. Заплаткин О.Н. Турбо Паскаль 7.0. - К.: Издательская грапа BVH, 1996. - 448 с.
9. Кузьмин В. Microsoft Office Excel 2003. Учебный курс, - СПб.: Питер; Киев: BVH, 2004. 493 с.
10. Культин Н. Б. Программирование в Turbo- Pascal 7.0 и Delphi. - СПб.: BVH, 2001.
11. Макаров Е. Г. MathCAD. Учебный курс. -СПб.: Питер, 2009. 384с.
12. Мюррей К. Новые возможности системы Microsoft Office 2007. - М.: Издательство «ЭКОМ», 2007. 248 с.
13. Немногин. С. А. Turbo Pascal. - СПб: «Питер», 2000. 496с.
14. Очков В.Ф., MathCad 7.0 Pro для студентов и инженеров. - М.: Компьютер Пресс, 1998. – 384 с.
15. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad: математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб. пособие. -М.: Финансы и статистика, 1999. 656 с.
16. Половко А. М., Ганичев И. В. MathCAD для студента. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 336 с.
17. Сердюченко В.Я., Розробка алгоритмів та програмування мовою Turbo Pascal. - Харків: Паритет, 1995. – 351 с.
18. Фаронов В.В. Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс. Учебное пособие. -М.: Издательство «ОМД Групп», 2003. -616 с.,
19. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. - М : ИНФРА-М, 2001.
20. Фролов И. М. Энциклопедия Microsoft Office 2003. - М.: Бук-пресс, 2006. -912с.
21. Фуллер Лори Ульрих, Кук Кен, Кауфельд Джон. Microsoft Office 2007 для “чайников”. : Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2007. 384с.
22. Черняк А. А., Новиков В. А., Мельников О. И., Кузнецов А. В. Математика для экономистов на базе Mathcad. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 496с.
23. Шитов В.Н. Excel. Единый справочник. -М.: ГроссМедиа, 2005. - 512 с.
24. Ярмуш О.В., Редько М.М. Информатика і комп'ютерна техніка: Навч. посібник. - К.: Вища освіта, 2006. 359с.
25. <http://www.nbuv.gov.ua/eb/ep.html> - Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського
26. <http://dspace.nbuv.gov.ua/> - Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України
27. <http://www.elibukr.org/> - Електронна бібліотека України
28. http://znaimo.com.ua/Яндекс_Словники - Сервіс для пошуку інформації по сайтах довідкового і енциклопедичного змісту (українською мовою)
29. http://uk.wikipedia.org/wiki/Головна_сторінка - електронна енциклопедія Вікіпедія (українською мовою)
30. http://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница - електронна енциклопедія Вікіпедія (російською мовою)
31. http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page - електронна енциклопедія Вікіпедія (англійською мовою)
32. <http://mirslouvrei.com/> - Електронний світ словників - колекція словників та енциклопедій (російською мовою)

Зміст

Лабораторна робота №1	
Тема: Обчислювальна техніка.	3
Лабораторна робота №2	
Тема: ОС Windows.	8
Лабораторна робота №3	
Тема: ТП MS Word.	15
Лабораторна робота №4	
Тема: САР MATHCAD.	23
Лабораторна робота №5	
Тема: ТП MS Excel.	34
Лабораторна робота №6	
Тема: Архіватор WinRAR.	50
Лабораторна робота №7	
Тема: Базові поняття алгоритмізації.	54
Лабораторна робота №8	
Тема: Введення в програмування.	57
Література.	82

Інформатика та основи комп'ютерної техніки. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів навчання за напрямами підготовки: 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 208 Агроінженерія

Кислун Олег Андрійович

Тесленко Оксана Євгенівна