

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Стець О.В.

ІНФОРМАТИКА 1. ПРИКЛАДНА ІНФОРМАТИКА В ЕКОНОМІЦІ

Комп'ютерний практикум

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавр
за спеціальності 051 Економіка

Укладач: О.В. Стець

Електронне мережеве навчальне видання

Київ
КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО
2025

УДК 004.9, 330

Укладач *Стець Олена Вікторівна*, канд. фіз.-мат. наук., доцент

Рецензент *Петренко Катерина Валеріївна*, канд. екон. наук, доцент кафедри міжнародної економіки, КПІ ім. Ігоря Сікорського

Відповідальний редактор *Бояринова Катерина Олександрівна*, докт. екон. наук, професор

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 06.03.2025 р.)
за поданням вченої ради факультету менеджменту та маркетингу
(протокол № 7 від 30.01.2025р.)*

Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр за спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О.В.Стець. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 88 с.

Комп'ютерний практикум з дисципліни «Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці» відповідає навчальній програмі дисципліни «Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці» для здобувачів ступеня магістра денної та заочної форм навчання за спеціальністю 051 Економіка. У навчальному посібнику показано застосування теоретичного матеріалу до розв'язування поставлених практичних завдань відповідно до завдань комп'ютерних практикумів.

УДК 004.9, 330

Реєстр. № НП 24/25-240. Обсяг 1,5 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056

<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Комп'ютерний практикум №1	6
Комп'ютерний практикум №2	8
Комп'ютерний практикум №3	10
Комп'ютерний практикум №4	12
Комп'ютерний практикум №5	15
Комп'ютерний практикум №6	21
Комп'ютерний практикум №7	36
Комп'ютерний практикум №8	42
Комп'ютерний практикум №9	56
Комп'ютерний практикум №10	65
Комп'ютерний практикум №11	73
Комп'ютерний практикум №12	85
Список використаних джерел	88

ВСТУП

Розвиток сучасної цифрової економіки визначає інформацію як ключовий стратегічний ресурс, що безпосередньо впливає на ефективність прийняття управлінських рішень, якість бізнес-планування та точність прогнозування ринкових тенденцій. Інтенсивний технологічний прогрес та зростання обсягів даних створюють нагальний запит на фахівців, здатних ефективно використовувати інформаційні системи для аналізу, моделювання та оптимізації економічних процесів.

Навчальний посібник «Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці. Комп'ютерний практикум» створений з метою формування у студентів системного підходу до використання інформаційних технологій для вирішення задач в економічній сфері та поєднує теоретичні основи, необхідні для розуміння ключових концепцій інформатики, з практичними кейсами, що спрямовані на освоєння інструментів для обробки, аналізу та візуалізації даних.

Вивчення дисципліни «Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці» дозволяє майбутнім фахівцям:

- освоїти сучасні інструменти роботи з текстовою та числовою інформацією;
- розвинути навички створення презентацій і візуалізації даних;
- застосовувати оптимізаційні та прогнозні методи для вирішення економічних задач;
- забезпечити безпеку даних та етичну взаємодію з інформаційними системами.

Особливістю цього посібника є акцент на практичному використанні програмного забезпечення та технологій, які відповідають сучасним вимогам цифрової економіки

Комп'ютерні практикуми, представлені в посібнику, мають чітку практичну спрямованість і допомагають студентам: розвивати професійні навички, які відповідають сучасним вимогам ринку праці: формувати критичне мислення

та аналітичні здібності; отримати досвід роботи з актуальними програмними продуктами; підготуватися до виконання складних задач у реальних умовах бізнес-середовища.

Особливістю видання є його практична спрямованість та акцент на використанні актуального програмного забезпечення та технологій, що відповідають сучасним вимогам ринку праці та цифрової економіки.

Представлені в посібнику комп'ютерні практикуми мають чітку структуру, що дозволяє студентам:

Розвивати професійні навички, необхідні у реальних умовах бізнес-середовища;

Формувати критичне мислення та аналітичні здібності;

Отримати досвід роботи з актуальними програмними продуктами.

Посібник є частиною комплексного навчально-методичного забезпечення і тісно пов'язаний з теоретичним матеріалом, який міститься у дистанційному курсі [1] та навчальному посібнику «Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці: Конспект лекцій» [2].

Посібник призначено для здобувачів ступеня бакалавр денної та заочної форм навчання і є поєднанням теоретичних знань із практичними навичками, що дозволяє студентам максимально ефективно використовувати сучасні інформаційні технології для вирішення економічних задач.

Вивчення матеріалу та виконання практичних завдань посібника дозволить майбутнім фахівцям опанувати такі ключові компетентності: опанувати основними інструментами роботи з текстовою та числовою інформацією в професійній діяльності; розвинути навички створення ефективних презентацій та візуалізації економічних даних; використовувати оптимізаційні та прогностичні методи для вирішення практичних економічних задач; дотримуватися принципів інформаційної безпеки та етичної взаємодії з інформаційними системами.

Комп'ютерний практикум №1

Технології створення Презентацій

Мета: Розвинути навички використання сучасних інструментів для створення ефективних та професійних презентацій: опанувати ключові технології, принципи дизайну та інтерактивні можливості, які підвищують якість візуального та інформаційного представлення матеріалів.

Завдання:

Розробити мультимедійну презентацію на задану тему із урахуванням вимог:

Вимоги до презентації

1. Презентація створюється студентом про **самого себе** в *MS PowerPoint* (або аналогу даного ПЗ)
2. В презентації повинні бути використані **всі** наступні елементи (кількість однакових елементів та порядок їх застосування не має значення):
 - Текст
 - Зображення
 - Діаграма
 - Таблиця
 - Схема (згрупувати елементи)
 - Гіперпосилання (як в межах презентації, так і зовнішнє)
 - Управляючі кнопки
 - Об'єкт SmartArt (змінивши його стандартний вигляд)
 - Мультимедіа (відео/аудіо)
 - Прихований слайд
3. Перший слайд містить заголовок та відомості про автора
4. Другий слайд містить: фото та стислу інформацію
5. Третій слайд містить план презентації у вигляді гіперпосилань на 3 (чи більше) теми. (Наприклад: Мої друзі, Моє хобі, Моє місто тощо)
Після переходу по посиланню, повинна бути передбачена можливість повернення на слайд з планом
6. 4-13 слайди – тіло презентації, в якому має бути реалізовано елементи (що вказані в п.2), а також оформлення: фон, шаблони (при використанні шаблону оформленні, має бути хоча б один слайд з нешаблонним дизайном), анімація, зміна слайдів тощо

7. 14-слайд надає користувачеві можливість здійснити право вибору: розпочати перегляд спочатку чи завершити перегляд (реалізація – управляючі кнопки)
8. 15 (останній) слайд – завершення презентації
9. Оформлення презентації повинно бути виконано в єдиному стилі з використанням як шаблонних так і нестандартних оформлень (хоча б один слайд з нестандартним шаблоном)

** кількість слайдів та їх тематика є довільною, 15 – це орієнтовне число 😊*

Комп'ютерний практикум №2

Робота з об'єктами в MS Word


Мета: Набути навичок роботи по роботі з об'єктами: додавання, налаштування та редагування об'єктів, а також їх інтеграції в текстові документи для підвищення візуальної привабливості й структурованості.

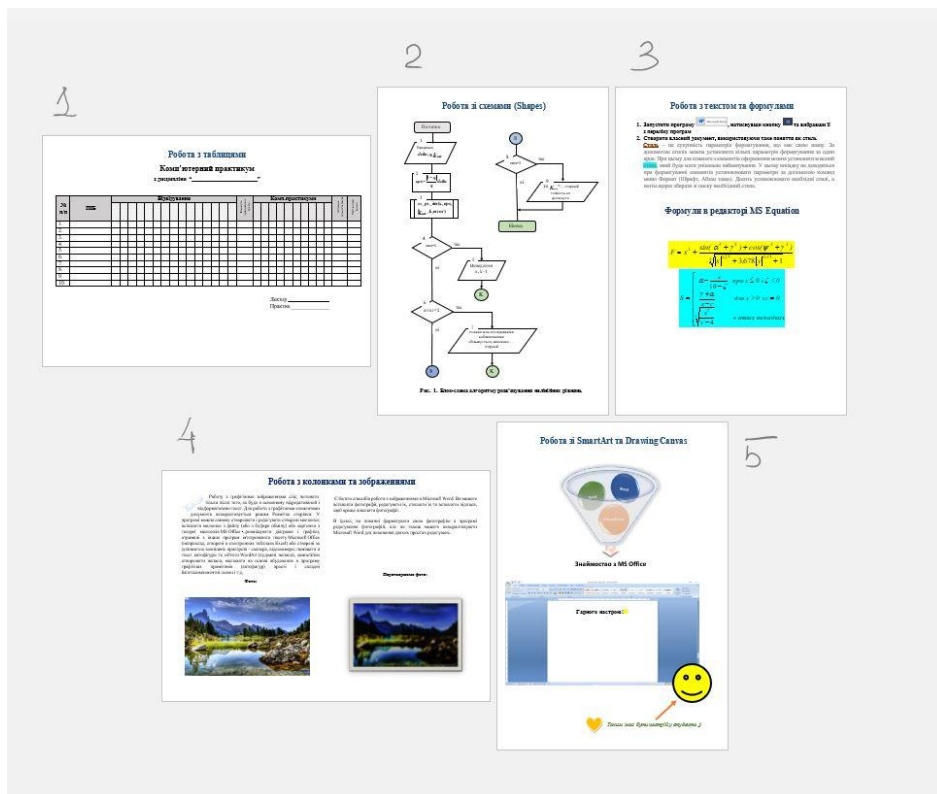
Завдання:

Використання об'єктів у Microsoft Word дозволяє створювати документи з багатим вмістом. До об'єктів належать зображення, таблиці, діаграми, текстові поля, графічні елементи тощо. Ці об'єкти допомагають структурувати інформацію, робити її візуально привабливою та легшою для сприйняття.

У комп.практикумі необхідно відтворити (з максимальною, наскільки це можливо, точністю) всі 5 листів, що містять: таблиці, схеми, малюнки, формули тощо.

Листи надаються студентам в окремих файлах: *1.jpg 2.jpg 3.jpg 4.jpg 5.jpg*, їх аналоги необхідно створити у Word, об'єднавши у єдиний *.docx* файл.

Порядок листів при перегляді :



Коментарі до завдання!!!

Всі деталі: зображення, кольори, текст тощо можуть бути власними 😊
Головне, - зберегти формат, ключові деталі та інструменти, за допомогою яких виконана робота

- Листи є різноорієнтованими та зібрані у єдиний файл у порядку, як зазначено на скріншоті вище
- Схеми (лист 2) та (лист 5) мають бути згруповані
- Примітка на 3 листі є обов'язковою
- Формули на 3 листі набираються у формульному редакторі Microsoft Equation (Вставка – Об'єкт - Microsoft Equation 3.0.)
- Формули всередині блок-схеми можуть біти набрані у вбудованому формульному редакторі Word
- Скріншоти на листі 3 можуть відрізнятися, в залежності від версії Програмного забезпечення
- Фото (зображення) на 4 листі може бути будь-якою, головне, щоб вона було відредагована засобами Word
- Текст на 4 листі можна взяти будь-який, головне, щоб лист було розбито на 2 колонки
- Слово Images – це елемент WordArt

Комп'ютерний практикум №3


Робота з текстом у MS Word

Мета: Набути навичок роботи по створенню, форматуванню та редагуванню текстових документів. Опанування прийомів структуризації тексту, застосування стилів, роботи з таблицями, списками, розділами, колонтитулами тощо. Особлива увага приділяється підготовці професійно оформлених документів, що відповідають сучасним вимогам ділової документації.

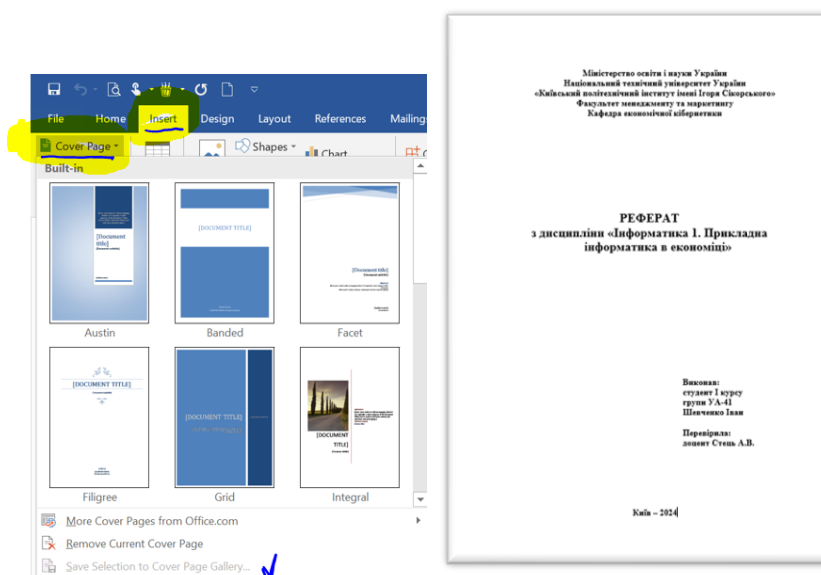
Завдання:

Задано файл *Tekst_referat.docx* (це спеціально 😊 зіпсований текст, котрий слід привести до адекватного вигляду у відповідності до завдання) Необхідно відредагувати та відформатувати спотворений текст, перетворивши його у реферат, виконавши при цьому наступні дії.

1. Перейменувати файл у *Name_referat.docx* (де *Name* – це прізвище та група студента)
2. Встановити параметри сторінок (поля, орієнтацію, відступи тощо) **File/Layout margins** (стандартні поля: ліве 3 см., верхнє та нижнє – 2 см., праве 1,5 см) Але кожного разу слід дивитися вимоги до оформлення!!!
3. Визначити основним: шрифт **Times New Roman**; 14 кегль; міжрядковий інтервал «**1,5 line spacing**»; назви розділів з «**Auto**» відступом від тексту
4. виправити в тексті синтаксичні помилки (використовуючи меню **Review**) та замінити неправильно написане слово *Windows* на *Windows* (опції меню **Replace**)
5. Видалити в тексті зайві спец.символи, розрив рядка, порожній простір з багатьох пробілів та табуляцій, гіперпосилання тощо
6. Відформатувати текст (шрифт, відступи, вирівнювання, абзац, міжрядкові та міжсимвольні інтервали, шаблони оформлення, таблиці, формат списку тощо). Використовуються опції **Font** та **Paragraph**
7. Приєднати до тексту титульний лист, який створено окремо (зразок додається). Відступи на титульній сторінці створюється за допомогою інтервалів **Before/After** в групі Абзац, та за допомогою переміщення основної області абзаців. Відступи за допомогою Enter, Tab, Space тощо – не приймаються ;)
8. Проставити нумерацію сторінок, **Insert/Page Number**
9. Зробити автозміст по темах **References/Table of Contents** Розділи та підтеми в розділах обираються довільним чином по змісту тексту (їх кількість та, власне, вибір самих тем обираєте за власним бажанням). Розділи мають починатися з нової сторінки.

10. Відтворити на всіх листах підкладинку-малюнок **Watermark** (не текст)
11. Додати у нижній колонтитул: © *Прізвище, ім'я студента* – на сторінках з парними номерами та *№ групи* - на непарних сторінках
12. Зробити автозаголовки в таблицях, котрі переходять на декілька сторінок (тобто, якщо таблиця перейде на наступну сторінку, заголовок має автоматично дублюватися)
13. Всі таблиці мають бути однакового формату; вирівнювання по ширині вікна; авто заголовок тощо
14. Всі списки в тексті зробити автосписками
15. Перевірити, щоб на титульному листі не було ані *№*, ані © *Прізвище, ім'я студента № групи* та малюнка-підкладинки (титульна сторінка завжди рахується першою, але на ній ніколи не ставиться номер!)
16. В готовому файлі нумерацію сторінок зробити, починаючи з 3-ї сторінки,- (Титульну сторінку та Зміст не нумерувати)
17. Оформити літературу у відповідності до правил (<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/4518/pravyloaofornlennyasyskuvykorystanyhdzherel.pdf>). Список літератури оформляється наприкінці роботи на окремій сторінці.
18. Переглянути документ, використовуючи опцію **Preview**  Переглянути як один лист, так и сукупність листів одночасно.
19. Готовий реферат перетворити у *pdf*-формат
20. Готова робота складається з двох файлів: *.docx* та *pdf*-форматів (головним для перевірки є *.docx* файл)

Файл *зразок титульної сторінки.jpg* – це зразок титульної сторінки (робиться окремо, після чого вноситься до титульних сторінок в Word)



Комп'ютерний практикум №4

Основи роботи з табличним редактором MS Excel

Мета: Набути навичок роботи по створенню та редагуванню електронних таблиць. Робота з формулами та функціями. Фільтри.

Основні визначення

Таблиця – метод представлення текстової або числової інформації у вигляді рядків та стовпчиків, перетин яких утворює комірку (**Executive cell**)

Адреса комірки визначається координатами перетину рядка та стовпчика


Excel складається з набору таблиць, що називаються сторінки (за замовчанням створюються три сторінки в новому документі).

Формула – вираз, що починається зі знаку «=» та може містити: константи, знаки операцій, адреса або імена комірок, функції.

Ім'я комірки: Кожній комірці (або діапазону комірок) можна надати своє власне унікальне ім'я, котре можна використовувати в формулах.

Функції Microsoft Excel має дуже потужний вбудований апарат функцій, що виконують обчислення за заданими величинами аргументів. Для зручності обчислень функції розділені на категорії. Функції мають свій синтаксис запису

=Ім'я_функції(аргумент)

Часто при редагуванні таблиць необхідно скопіювати, такого роду операцій в Excel є так званий **Маркер заповнення**  - квадратик у нижньому правому кутку активної комірки, який призначено для автоматичного заповнення комірок

Завдання

1. На першому листі Робочої книги побудувати приведену нижче Таблицю (кількість прізвищ та їх дані є довільною, але не менше 5) Для форматування таблиці треба скористатись опцією *Format cell*, потрібно зберегти зовнішній вигляд таблиці, замінивши дані власними)

№ п/п	Студенти	Група І курсу	Дисципліни					Сума	Середній бал	Стипендія	Грошовий еквівалент	
			Інформатика	Вища математика	Англ. мова	Економічна теорія	Основи здоров'я					
1	Антонюк	УА-31	95	90	80	100	95				Мін з/п	6700 грн.
2	Шевченко	УЕ-31	90	80	85	84	86				Підвищена	45% від мін. з/п
3	Іщенко	УС-31	69	75	86	63	75				Звичайно	40% від мін. з/п
4	Симоненко	УЕ-32	80	65	70	70	82					
5	Прокопенко	УА-32	100	96	95	95	90					
6	Кравченко	УЕ-32	100	88	90	82	78					
7	Герасимчук	УА-31	70	76	64	80	90					
8	Гнатюк	УС-32	90	95	100	95	95					
9	Герасимчук	УА-22	68	62	60	65	60					
10	Авраменко	УЕ-31	90	100	98	92	95					

2. Зробити в таблиці обчислення за наведеним алгоритмом розрахунків:

- для позиції «Сума» обчислити суму балів кожного студента (скористатися Σ AutoSum або Майстром функцій);
- для позиції «Середній бал» обчислити середній бал для кожного студента (скористатися Σ AutoSum або Майстром функцій);
- для позиції «Стипендія» за допомогою функції IF() (якщо) вивести для кожного студента наявність стипендії:

Підвищена, якщо сер.бал ≥ 95

Звичайна, якщо $75 \leq \text{сер.бал} < 95$

Немає, якщо сер.бал < 75

- ввести дані по мін. заробітній платні (ввести актуальне значення), створити формат **грн.** після числа у користувачькому форматі. Також визначити відсотки, від яких буде нараховано стипендію. Наприклад:

Мін з/п	6700 грн.
Підвищена	45% від мін. з/п
Звичайно	40% від мін. з/п

- розрахувати Грошовий еквівалент стипендії в грн. за формулою відповідних відсотків від мін.з/п. (в формулі звертатися до закріпленої комірки з сумою, а не використовувати числову константу!!!)


Якщо стипендії немає – нічого не писати

Приклад Фінальної таблиці:

№ п/п	Студенти	Група I курсу	Дисципліни					Сума	Середній бал	Стипендія	Грошові еквіваленти		
			Інформатика	Вища математика	Англ. мова	Економічна теорія	Основи здоров'я						
1	Антонок	УА-31	95	90	80	100	95	460	92	Звичайна	2680 грн.	Мін з/п	6700 грн.
2	Шевченко	УЕ-31	90	80	85	84	86	425	85	Звичайна	2680 грн.	Підвищена	45% від мін. з/п
3	Лиценко	УС-31	69	75	86	63	75	368	73,6	Немає		Звичайно	40% від мін. з/п
4	Симоненко	УЕ-32	80	65	70	70	82	367	73,4	Немає			
5	Прокopenko	УА-32	100	96	95	95	90	476	95,2	Підвищена	3015 грн.		
6	Кравченко	УЕ-32	100	88	90	82	78	438	87,6	Звичайна	2680 грн.		
7	Геращенко	УА-31	70	76	64	80	90	380	76	Звичайна	2680 грн.		
8	Гнатюк	УС-32	90	95	100	95	95	475	95	Підвищена	3015 грн.		
9	Герасимчук	УА-22	68	62	60	65	60	315	63	Немає			
10	Авраменко	УЕ-31	90	100	98	92	95	475	95	Підвищена	3015 грн.		

Обчислюється за формулами

!!! Решта завдань робиться кожне на окремому листі (копіюючи вихідну таблицю)

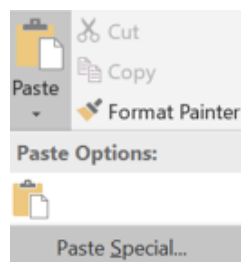
3. Скориставшись автофільтром  Filter вивести:

- a. всіх студентів, які отримують стипендію;
- b. всіх студентів сер.бал яких менший за 90 та більший за 60;
- c. всіх студентів групи, наприклад, УК-21, які не отримують стипендії.
- d. відсортувати студентів за середнім балом: від найвищого до найнижчого

4. Закріпити рядки заголовків, щоб при переміщенні по списку Заголовок залишався нерухомим, а дані про студентів можна було скролити (*scroll*)

5. Скопіювати таблицю в документ MS Word трьома способами, визначити особливості кожного виду копіювання:

- a. скориставшись буфером обміну: звичайний *Ctrl + C*, *Ctrl + V* 😊;
- b. скориставшись пунктом меню *Paste special* → *Paste (вставити)* → *Microsoft Excel WorkSheet Object / Лист MS Excel (об'єкт)*
- c. скориставшись пунктом меню *Paste special* → *Paste Link (зв'язати)* → *HTML Format*



6. Захистити файл паролем (пароль 12345) 😊

Комп'ютерний практикум №5

Робота з формулами масиву. Матричні операції в MS Excel

Мета: Рішення економічних задач з використанням матричних функцій MS Excel.

В MS Excel є інструмент роботи з формулами діапазонів (масивів). Наприклад, з матрицями можна працювати, як з діапазоном комірок.

Діапазон – це сукупність суміжних комірок, що утворюють прямокутну область таблиці, яка задана адресами лівої верхньої на нижньої правої комірок області. При запису такого діапазону адреси позначаються через двокрапку «:»

Наприклад,

B2:D4 – це діапазон з дев'яти комірок (матриця розміру 3x3);

B2:B5 - це діапазон з чотирьох комірок (вектор- стовпець);


B2:E2 - це діапазон з чотирьох комірок (вектор-рядок).

Формули масиву



В MS Excel можливе використання формул, результатом яких є не одне число, а діапазон чисел – це так звані формули масиву.

Для вводу таких формул необхідно виконати наступні дії:

1. ввести формулу масиву (починаючи зі знаку "=")
2. виділити комірки, в котрих має бути розміщено результат виконання формули
3. розмістити курсор наприкінці формули у рядку формул 
4. натиснути комбінацію клавіш **Ctrl+Shift+Enter** для завершення вводу

Введені формули масиву відображаються у рядку формул у { } фігурних дужках.

Для редагування (чи знищення) заданих раніше формули масиву необхідно попередньо виділити весь діапазон комірок даної формули, після чого виконати бажані дії. Частина комірок формули змінити не можна!

Операції з векторами та матрицями

Результат додавання (віднімання) матриць (векторів) однакового розміру $n \times m$ (A) и (B) (число стовпців та рядків матриць повинні співпадати) є матриця (C) розміру $n \times m$, кожний елемент якої дорівнює сумі (або різниці) відповідних елементів матриць (A) і (B) $c_{ij} = a_{ij} \pm b_{ij}$. Нижче наведено приклад додавання двох векторів-стовпців/

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		15		6		=B2:B4*D2:D4	
3		4		71			
4		23		2			

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		15		6		90	
3		4		71		284	
4		23		2		46	

Скалярний добуток двох векторів

Скалярним добутком двох векторів однакової довжини n називається сума парних добутків відповідних компонент вектору.

$$(a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n) \cdot (b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n) = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i$$

Для цієї операції можна використати вбудовану **sumproduct()**

У цієї функції два параметра, що відокремлюються крапкою с комою «;» Так як результат обчислень – це одне число, то формула вводиться в одну комірку.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	2	3		=SUMPRODUCT(A2:A4;B2:B4)			
3	4	5					
4	6	7					

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	2	3			68		
3	4	5					
4	6	7					

Добуток матриць

Добутком матриці (A) розміром $n \times m$ і (B) розміром $m \times l$ називається матриця (C) розміром $n \times l$, у котрої елемент, що знаходиться на перетині i -го рядку та j -го стовпця c_{ij} дорівнює скалярному добутку i -го рядку матриці (A) та j -го стовпця матриці (B).

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{ik} b_{kj}$$

Добуток матриць розміром (3x3) на вектор-стовпець (3x1). Результат – вектор-стовпець розміром (3x1).

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 1 & 5 \\ 1 & 5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 28 \\ 24 \\ 16 \end{pmatrix}$$

Визначник матриці

Знаходження визначника матриці робиться за допомогою вбудованої функції **mdeterm()**

У неї єдиний параметр - це діапазон, що містить, матрицю, визначник для котрої ми шукаємо.

Наприклад, формула $=mdeterm(B2:D4)$ обчислює визначник матриці розміром 3×3 , що знаходиться в діапазоні B2:D4

Завдання

Знайти обернену матрицю для матриці **A** двома способами:

1. За допомогою функції **minverse()**
2. [Методом алгебраїчних доповнень](#)

Після всіх розрахунків виконати перевірку: $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = I$

$$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ВАРІАНТ 1 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 11 $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 2 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ -1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 12 $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 3 $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ -10 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix},$	ВАРІАНТ 13 $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 4 $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ -7 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 14 $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 5 $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 10 & 4 & 1 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix},$	ВАРІАНТ 15 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}$

ВАРІАНТ 6 $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 16 $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 7 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 17 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 8 $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 18 $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 9 $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 19 $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
ВАРІАНТ 10 $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & 0 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	ВАРІАНТ 20 $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$

Суть методу алгебраїчних доповнень розглянемо на прикладі:

Завдання. Знайти обернену матрицю до матриці $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

Розв'язок:

Розраховуємо визначник матриці:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1) \cdot (-1) + 2 \cdot 3 \cdot 2 + 0 \cdot 1 \cdot 1 -$$

$$-1 \cdot (-1) \cdot 2 - 3 \cdot 1 \cdot 1 - 2 \cdot 0 \cdot (-1) = 1 + 12 + 0 + 2 - 3 + 0 = 12 \neq 0$$

Так як визначник не дорівнює нулю, то матриця має обернену.

Обернена матриця A^{-1} до матриці A визначається за формулою:

$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \cdot \tilde{A}^T$$

Знаходимо приєднану матрицю (матрицю мінорів) \tilde{A} , для цього обчислимо алгебраїчні доповнення до елементів матриці A :

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-1) - 3 \cdot 1 = 1 - 3 = -2$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -[2 \cdot (-1) - 1 \cdot 1] = -(-2 - 1) = 3$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - 1 \cdot (-1) = 6 + 1 = 7$$

$$A_{21} = (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = -[0 \cdot (-1) - 3 \cdot 2] = -(0 - 6) = 6$$

$$A_{22} = (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1) - 1 \cdot 2 = -1 - 2 = -3$$

$$A_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -[1 \cdot 3 - 1 \cdot 0] = -(3 - 0) = -3$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \cdot 1 - (-1) \cdot 2 = 0 + 2 = 2$$

$$A_{32} = (-1)^{3+2} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -[1 \cdot 1 - 2 \cdot 2] = -(1 - 4) = 3$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1) - 2 \cdot 0 = -1 - 0 = -1$$

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 7 \\ 6 & -3 & -3 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

Отримані значення записуємо в матрицю мінорів,

Транспонуємо цю матрицю (або за допомогою відповідної функції, або за допомогою Спеціальної вставки):

$$\tilde{A}^T = \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \\ 7 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \\ 7 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

Таким чином,

$$A^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \\ 7 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

Відповідь:

Якщо перемножити дану матрицю та вихідну – отримаємо **одичну**

$$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Комп'ютерний практикум №6

Робота зі Зведеними таблицями Pivot Table в MS Excel

Мета: навчитися створювати Зведені таблиці, консолідувати дані, групувати та фільтрувати їх, формувати та формувати проміжні та підсумкові звіти.

!!! Дотримуючись інструкції, створіть Зведену таблицю та звіти по ній
(Кожен звіт - на новому Листі)

Дані для таблиці у файлі «Дані для звед табл.xlsx»

Всі завдання виконуються на окремих аркушах робочої книги

Зведені таблиці (Pivot Table) – засіб опрацювання даних, призначений для їхнього узагальнення. Це ефективний інструмент для зведення, обчислення та аналізу значних об'ємів даних представлених у вигляді таблиць.

Зведені таблиці будуть корисними, якщо одночасно виконуються **наступні умови:**

- є вихідна таблиця з безліччю рядків (записів), мова йде про декілька десятків або сотень рядків;
- необхідно провести аналіз даних, який вимагає вибірки (фільтрації) даних, їх угруповання (підсумовування, підрахунку) та представлення даних в різних розрізах (підготовки звітів);
- цей аналіз важко провести на основі вихідної таблиці з використанням інших засобів: фільтра (Ctrl+Shift+L), формул, розширеного фільтру тощо;
- вихідна таблиця задовольняє певним вимогам (див. нижче).

Підготовка вихідної таблиці / Вимоги до вихідної таблиці

- кожен стовпець повинен мати заголовок;
- в кожен стовпець повинні вводитися значення тільки в **одному форматі**. Наприклад стовпець «Дата поставки» повинен містити всі значення тільки в форматі Дата; стовпець «Постачальник» (назви компаній) тільки в текстовому форматі;
- в таблиці повинні бути **відсутніми незаповнені рядки і стовпці** і не можна використовувати **об'єднані комірці**;
- в комірці повинні вводитися **«атомарні» значення**, тобто тільки ті, які не можна рознести в різні стовпці. Наприклад, не можна в одну клітинку вводити адресу в форматі: «Місто, Назва вулиці, будинок №». Потрібно створити три однойменних стовпчиків, інакше Зведена таблиця буде працювати неефективно (у разі, якщо Вам потрібна інформація, наприклад, в розрізі міста);
- уникайте таблиць з «неправильної» структурою

Неправильна структура

Товар	Полтава	Київ	Вінниця
Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	Полтава
Баклажани	Овочі	ЗАТ Продукти	Київ
Спагетті	Макарони	ТОВ Фермерське	Полтава
Кабачки	Овочі	Іноземна компанія	Полтава
Апельсини	Фрукти	Іноземна компанія	Львів
Апельсини	Фрукти	Продуктовий Рай	Полтава
Локшина	Макарони	ТОВ Господиня	Дніпро
Манго	Фрукти	ПродТрест	Львів
Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	Житомир
Огірки	Овочі	ЗАТ Продукти	Полтава
Печиво	Випічка	ЗАТ Ідиль	Полтава
Манго	Фрукти	ГоловЗбут	Полтава
Редиска	Овочі	ЗАТ Продукти	Львів

Правильна структура

Товар	Група	Постачальник	Регіон продажу
Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	Полтава
Баклажани	Овочі	ЗАТ Продукти	Київ
Спагетті	Макарони	ТОВ Фермерське	Полтава
Кабачки	Овочі	Іноземна компанія	Полтава
Апельсини	Фрукти	Іноземна компанія	Львів
Апельсини	Фрукти	Продуктовий Рай	Полтава
Локшина	Макарони	ТОВ Господиня	Дніпро
Манго	Фрукти	ПродТрест	Львів
Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	Житомир
Огірки	Овочі	ЗАТ Продукти	Полтава
Печиво	Випічка	ЗАТ Ідиль	Полтава
Манго	Фрукти	ГоловЗбут	Полтава

В якості вихідної будемо використовувати таблицю, яка містить інформацію про продажі партій продуктів. У рядках таблиці наведені дані про постачання партії товару і його збут.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Товар	Група	Постачальник	Дата постачання	Регіон продажу	Продажі	Збут	Прибуток
2	Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	18.08.2019	Полтава	42768,67	38	Так
3	Баклажани	Овочі	ЗАТ Продукти	13.10.2019	Київ	34561,02	22	Ні
4	Спагетті	Макарони	ТОВ Фермерське	29.01.2018	Полтава	20755,00	35	Ні
5	Кабачки	Овочі	Іноземна компанія	21.10.2017	Полтава	17850,45	68	Ні
6	Апельсини	Фрукти	Іноземна компанія	06.01.2017	Львів	26180,00	53	Ні
7	Апельсини	Фрукти	Продуктовий Рай	19.07.2019	Полтава	56606,00	37	Так
8	Локшина	Макарони	ТОВ Господиня	06.10.2017	Дніпро	4884,00	6	Ні
9	Манго	Фрукти	ПродТрест	06.12.2019	Львів	22952,00	33	Так
10	Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	19.09.2016	Житомир	32535,00	48	Ні
11	Огірки	Овочі	ЗАТ Продукти	17.04.2019	Полтава	11752,00	24	Так
12	Печиво	Випічка	ЗАТ Ідиль	16.05.2017	Полтава	102608,00	38	Так
13	Манго	Фрукти	ГоловЗбут	10.06.2017	Полтава	69569,00	5	Так
14	Редиска	Овочі	ЗАТ Продукти	12.04.2019	Львів	21482,00	68	Ні
15	Яблука	Фрукти	ГоловЗбут	26.01.2017	Полтава	990,00	6	Ні
16	Огірки	Овочі	ТОВ Фермерське	11.10.2019	Львів	13356,00	38	Ні
17	Фарфалле	Макарони	ЗАТ Ідиль	02.01.2017	Дніпро	4290,00	24	Ні
18	Буряк	Овочі	ГоловЗбут	08.02.2019	Полтава	4494,00	15	Ні
19	Груші	Фрукти	ЗАТ Ідиль	11.10.2016	Полтава	43200,00	20	Ні
20	Помідори	Овочі	ЗАТ Ідиль	21.03.2019	Житомир	30590,00	52	Ні
21	Банани	Фрукти	ВАТ Поважна компанія	12.01.2019	Вінниця	16775,00	35	Так
22	Печиво	Випічка	Продуктовий Рай	18.08.2019	Київ	27463,00	54	Ні
23	Спагетті	Макарони	ЗАТ Продукти	13.10.2019	Дніпро	3748,00	57	Ні
24	Апельсини	Фрукти	Продуктовий Рай	29.01.2018	Житомир	13608,00	81	Так

- **Товар** - найменування партії товару, наприклад, «Апельсини»;
- **Група** - група товару, наприклад, «Апельсини» входять в групу «Фрукти»;
- **Постачальник** - компанія-постачальник Товарів, Постачальник може постачати кілька Груп Товарів;
- **Дата поставки** - Дата поставки Товару Постачальником;
- **Регіон продажу** - Регіон, в якому була реалізована партія Товару;
- **Продажі** - Вартість, по якій вдалося реалізувати партію Товару;
- **Збут** - термін фактичної реалізації Товару в Регіоні (в днях);
- **Прибуток** - відмітка про те, чи була отримана прибуток від реалізованої партії Товару.

Через Диспетчер імен **Formulas / Define name** відкоригуємо Ім'я таблиці на, наприклад, **Таблиця 1**.

Створення Зведеної таблиці

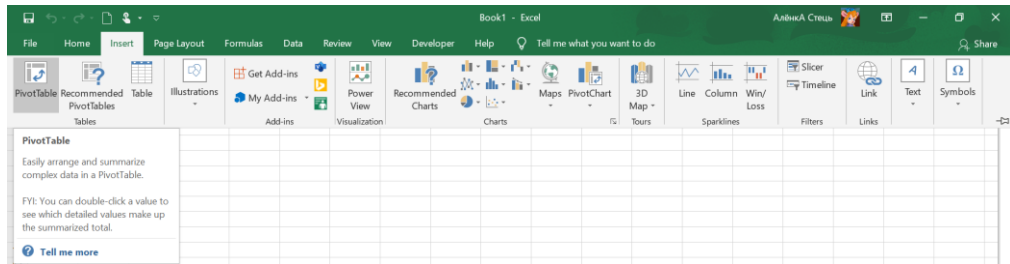
Наприклад, нам необхідно підрахувати сумарні обсяги продажів по кожному товару. Створюємо Зведену таблицю.

Вводимо дані виділяємо будь-яку клітинку, і далі **Home/Format as Table** (дизайн будь-який). Тепер таблиця стає динамічною, тобто при додаванні до неї рядків або стовпців, вони автоматично будуть включатися до бази даних і потрапляти в звіт. За замовчуванням ім'я таблиці буде Таблиця 1, це ім'я можна поміняти!

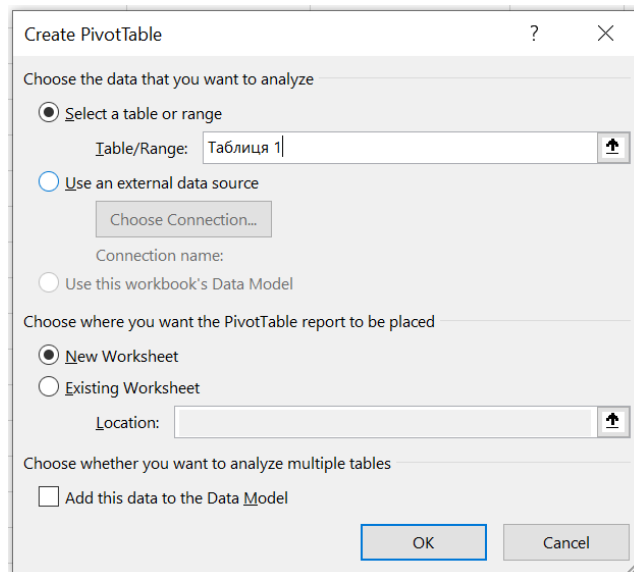


Товар	Група	Постачальник	Дата постачання	Регіон продажу	Продаж	Збут	Прибуток
Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	18.08.2019	Полтава	42768,67	38	Так
Баклажани	Овочі	ЗАТ Продукти	13.10.2019	Київ	34561,02	22	Ні
Спагетті	Макарони	ТОВ Фермерське	29.01.2018	Полтава	20755,00	35	Ні
Кабачки	Овочі	Іноземна компанія	21.10.2017	Полтава	17850,45	68	Ні
Апельсини	Фрукти	Іноземна компанія	06.01.2017	Львів	26180,00	53	Ні
Апельсини	Фрукти	Продуктовий Рай	19.07.2019	Полтава	56606,00	37	Так
Локшина	Макарони	ТОВ Господиня	06.10.2017	Дніпро	4884,00	6	Ні
Манго	Фрукти	ПродТрест	06.12.2019	Львів	22952,00	33	Так
Вермішель	Макарони	Продуктовий Рай	19.09.2016	Житомир	32535,00	48	Ні
Огірки	Овочі	ЗАТ Продукти	17.04.2019	Полтава	11752,00	24	Так
Печиво	Випічка	ЗАТ Ідиль	16.05.2017	Полтава	102608,00	38	Так
Манго	Фрукти	ГоловЗбут	10.06.2017	Полтава	69569,00	5	Так
Редиска	Овочі	ЗАТ Продукти	12.04.2019	Львів	21482,00	68	Ні
Яблука	Фрукти	ГоловЗбут	26.01.2017	Полтава	990,00	6	Ні
Огірки	Овочі	ТОВ Фермерське	11.10.2019	Львів	13356,00	38	Ні
Фарфалле	Макарони	ЗАТ Ідиль	02.01.2017	Дніпро	4290,00	24	Ні
Буряк	Овочі	ГоловЗбут	08.02.2019	Полтава	4494,00	15	Ні
Груші	Фрукти	ЗАТ Ідиль	11.10.2016	Полтава	43200,00	20	Ні
Помідори	Овочі	ЗАТ Ідиль	21.03.2019	Житомир	30590,00	52	Ні
Банани	Фрукти	ВАТ Поважна компанія	12.01.2019	Вінниця	16775,00	35	Так
Печиво	Випічка	Продуктовий Рай	18.08.2019	Київ	27463,00	54	Ні

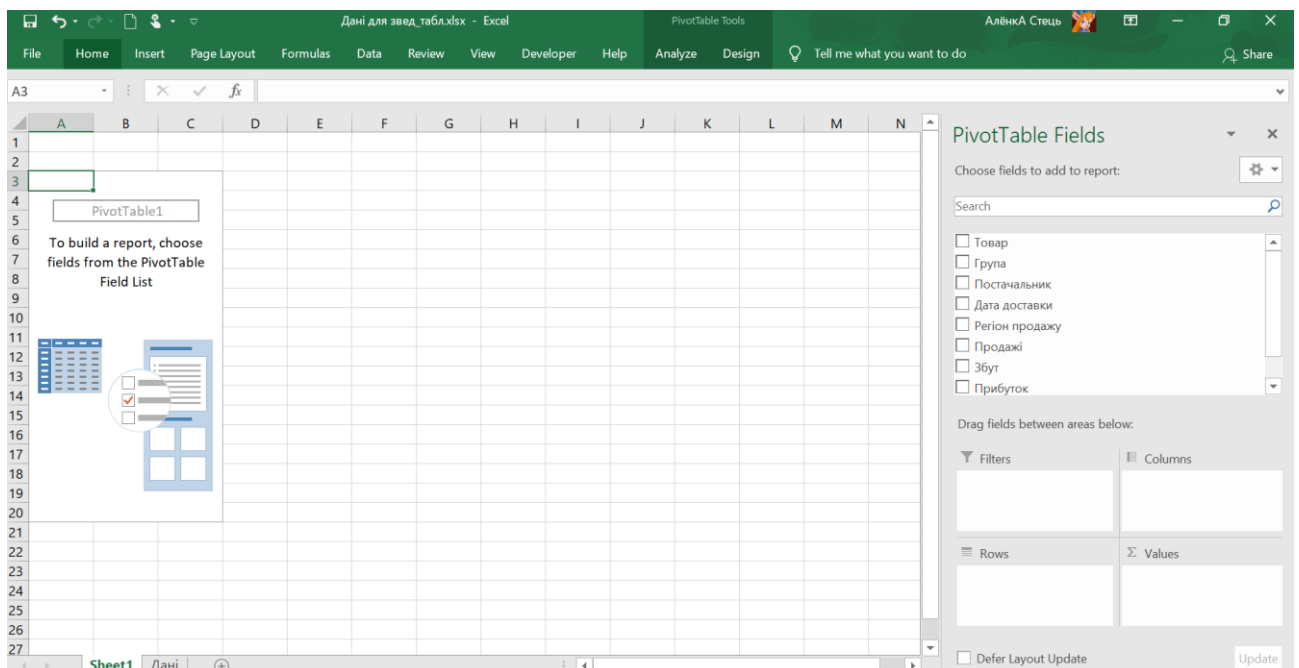
Для створення Зведеної таблиці в MS Excel достатньо виділити будь-яку клітинку вихідної таблиці і обрати **Insert / Pivot Table**.



Розмістимо таблицю у на Новому листі



На окремому аркуші з'явиться заготовка Зведеної таблиці і Список полів, розміщений праворуч від листа (відображається тільки коли активна комірка знаходиться в діапазоні комірок Зведеної таблиці).



Структуру Зведеної таблиці у загальному вигляді можна представити так:

	A	B	C	D
1	Фільтр звіту			
2				
3		Назва стовбців		
4	Назва рядків	Значення		
5				
6				
7				
8				
9				

Заповнимо спочатку розділ Назви рядків. Оскільки потрібно визначити обсяги продажів по кожному Товару, то в рядках Зведеної таблиці повинні бути розміщені назви Товарів. Для цього поставимо галочку в Списку полів у полі Товар (*поле і стовпець – це синоніми*) / або перетягуємо відповідне поле у область, в якій мають відобразитись дані.

Оскільки комірки стовпчика Товар мають текстовий формат, то вони автоматично потраплять в область Назви рядків Списку полів. (*поле Товар можна при необхідності перемістити в іншу область Списку полів.*)
Зауважте, що назви Товарів будуть автоматично відсортовані від А до Я (про зміну порядку сортування - далі).

Тепер поставимо галочку в Списку полів у поля Продажі.

Row Labels	Sum of Продажі
Апельсини	134294
Баклажани	67955,024
Банани	72959
Буряк	36454
Вермішель	116593,67
Груші	81910
Кабачки	47169,45
Локшина	58314
Манго	107672
Огірки	73873
Печиво	205141
Помідори	67612
Редиска	45562
Спагетті	86066
Фарфалле	91824
Яблука	94348
Grand Total	1387747,144

Оскільки комірки стовпчика Продажі мають числовий формат, то вони автоматично потраплять в розділ Списку полів Значення.

Т.ч. ми створюємо звіт по Продажах по кожному Товару. Того ж результату можна було досягти з використанням формул Відбір унікальних значень з підсумовуванням по сусідньому стовпчику. Якщо потрібно, наприклад, визначити обсяги продажів по кожному Постачальника, то для цього заберемо галочку в Списку полів у поля Товар і поставимо галочку у поля Постачальник.

Деталізація даних Зведеної таблиці

Для того, щоб подивитись, які ж дані з вихідної таблиці були використані для підрахунку тих чи інших значень Зведеної таблиці, то достатньо подвійного кліка мишкою на конкретному значенні в Зведеної таблиці, щоб був створений окремий лист з відібраними з вихідною таблицею рядками.

Наприклад, записи, які були використані для підсумовування продажів Товару «Манго» (подвійний клік на комірку створює окремий лист тільки з рядками вихідної таблиці відносяться до Товару «Манго»).

Row Labels	Sum of Продажі
Апельсини	134294
Баклажани	67955,024
Банани	72959
Буряк	36454
Вермішель	116593,67
Груші	81910
Кабачки	47169,45
Локшина	58314
Манго	107672
Огірки	73873
Печиво	205141
Помідори	67612
Редиска	45562
Спагетті	86066
Фарфалле	91824
Яблука	94348
Grand Total	1387747,144

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Товар	Група	Постачальник	Дата постачання	Реґіон продажу	Продажі	Збут	Прибуток
2	Манго	Фрукти	Продуктовий Рай	16.05.2017	Житомир	2056	62	Ні
3	Манго	Фрукти	Іноземна компан	18.08.2019	Київ	3950	28	Ні
4	Манго	Фрукти	Продуктовий Рай	08.02.2019	Дніпро	5397	54	Ні
5	Манго	Фрукти	ПродТрест	13.10.2019	Вінниця	3748	13	Ні
5	Манго	Фрукти	ГоловЗбут	10.06.2017	Полтава	69569	5	Так
7	Манго	Фрукти	ПродТрест	06.12.2019	Львів	22952	33	Так

Оновлення Зведеної таблиці

Якщо після створення Зведеної таблиці в вихідну таблицю додавалися нові записи (рядки), то ці дані не будуть!!! автоматично враховані в Зведену таблицю. Щоб оновити Зведену таблицю виділіть будь-яку комірку і виберіть пункт меню: меню **PivotTable Tools/Analyze/Refresh/Refresh All** (або правою клавішею миші - контекстне меню - Refresh)

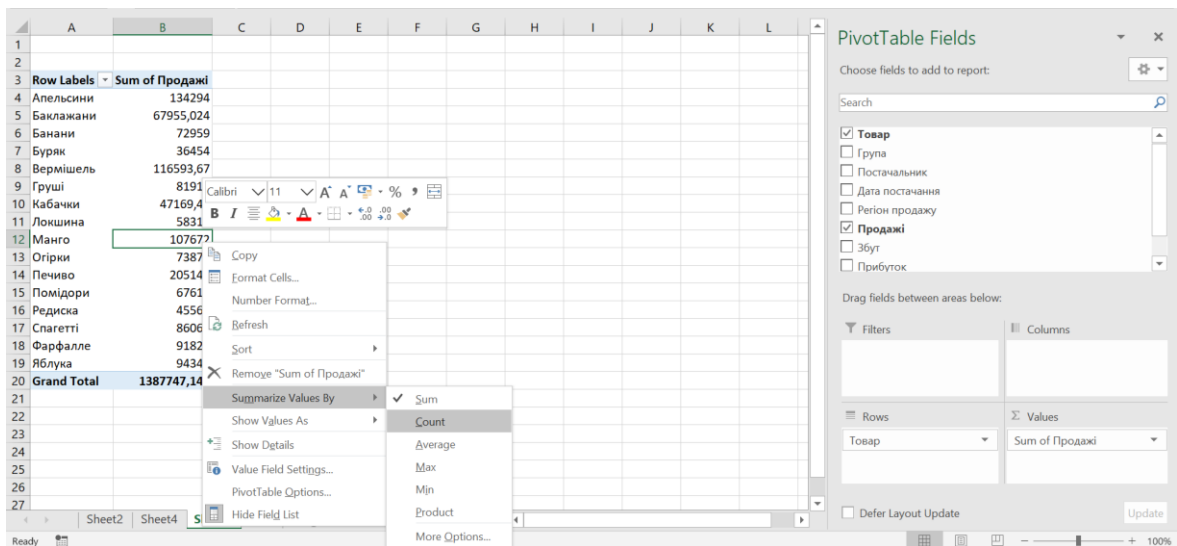
Видалення Зведеної таблиці

** Не треба знищувати створену таблицю 😊 Ця інформація - на майбутнє (за необхідністю)*

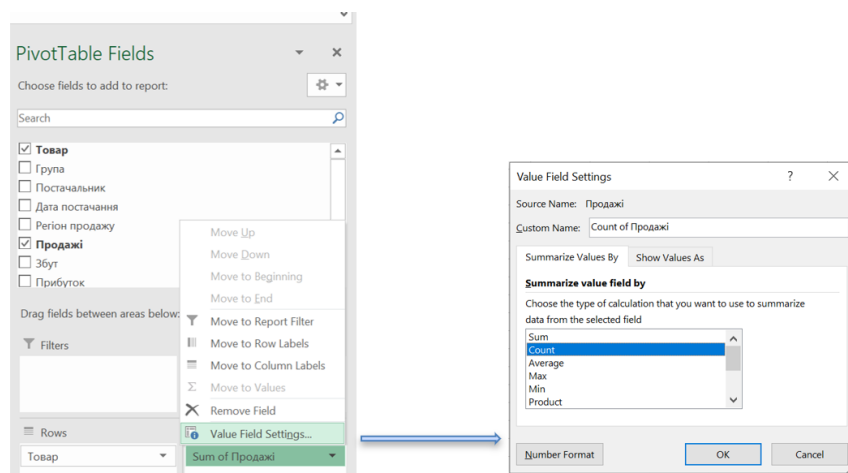
Можна просто видалити лист із Зведеної таблиці (якщо на ньому немає інших корисних даних, наприклад вихідної таблиці), або видалити тільки саму Зведену таблицю: виділіть будь-яку клітинку Зведеної таблиці, натисніть CTRL+A (виділити все), натисніть клавішу **Delete**.

Зміна функції підсумків

При створенні Зведеної таблиці згруповані значення за замовчуванням підсумовуються. Якщо потрібно, наприклад, підрахувати кількість проданих партій кожного Товару, то потрібно змінити функцію підсумків. Для цього в Зведеної таблиці виділіть будь-яке значення поля Продажі, права клавішею миші - контекстне меню і виберіть відповідний пункт (наприклад: **Summarise Values by /Count**)



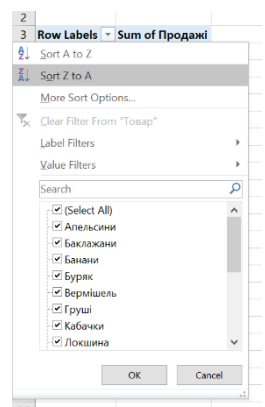
Або змінити установки з самого поля:



Зміна порядку сортування

Спробуємо модифікувати Зведений звіт. Спочатку змінимо порядок сортування назв Товарів та відсортуємо їх в зворотному порядку від Я до А. Для цього через список, що випадає у заголовка стовпця, що містить найменування Товарів, увійдемо в меню і виберемо Сортування від Я до А.

Якщо якийсь Товар - найбільш важливий товар його можна перетягнути на відповідну позицію



Додавання нових полів

Припустимо, що необхідно підготувати звіт про продажі Товарів, але з розбивкою по Регіонам продажу. Для цього додаємо поле Регіон продажу, поставивши відповідну галочку в Списку полів. Поле Регіон продажу буде

додано в область Назви рядків Списку полів (до поля Товар). Помінявши в області Назви рядків Списку полів порядок проходження полів Товар і Регіон продажу, отримаємо наступний результат.

Region	Sum of Продажі
Вінниця	170457
Дніпро	117572
Апельсини	12063
Баклажани	9530
Банани	3859
Буряк	5390
Вермішель	7495
Груші	2965
Кабачки	3954
Локшина	4884
Манго	5397
Огірки	9057
Печиво	17496
Помідори	8530
Редиска	3957
Спагетті	3748
Фарфалле	4290
Яблука	14957
Житомир	208509
Київ	284527,024
Львів	191922
Полтава	414760,12
Grand Total	1387747,144

(+ або -), можна згорнути або розгорнути поля, щоб, наприклад, відобразити тільки продажі по Регіонам. Або встановити властивості для всіх Звітів:

Додавання стовпців

Додавання поля Регіон продажу в область рядків призвело до того, що Зведена таблиця розгорнулася на велику кількість рядків. Це не завжди зручно. Оскільки продаж здійснювався тільки в декількох регіонах, то поле Регіон продажу має сенс розмістити в області стовпців, тобто необхідно перетягнути поле в область «Назва стовпців»

Sum of Продажі	Column Labels	Вінниця	Дніпро	Житомир	Київ	Львів	Полтава	Grand Total
Апельсини	6307	12063	13608	19530	26180	56606		134294
Баклажани	6953	9530	4950	34561,024	2904	9057		67955,024
Банани	16775	3859	5206	35885	5960	5274		72959
Буряк	5307	5390	6307	10749	4207	4494		36454
Вермішель	6307	7495	32535	14949	12639	42768,67		116593,67
Груші	20743	2965	6294	3758	4950	43200		81910
Кабачки	8407	3954	8034	3957	4967	17850,45		47169,45
Локшина	6396	4884	23694	6437	3076	13827		58314
Манго	3748	5397	2056	3950	22952	69569		107672
Огірки	9420	9057	8530	21758	13356	11752		73873
Печиво	23740	17496	15295	27463	18539	102608		205141
Помідори	9305	8530	30590	6950	6930	5307		67612
Редиска	6320	3957	6320	5320	21482	2163		45562
Спагетті	10586	3748	16390	22940	11647	20755		86066
Фарфалле	17406	4290	12740	34020	14829	8539		91824
Яблука	12737	14957	15960	32400	17304	990		94348
Grand Total	170457	117572	208509	284527,024	191922	414760,12		1387747,144

Міняємо стовпці місцями

Щоб змінити порядок проходження стовпців, потрібно взявшись за заголовок стовпця в Зведеної таблиці перетягнути його в потрібне місце.

Видалення полів

Будь-яке поле можна видалити з Зведеної таблиці. Для цього потрібно навести на нього курсор миші в Списку полів (в областях Фільтр звіту, Назви звіту, Назви стовпців, Значення), натиснути ліву кнопку миші і перетягнути видаляється поле за границю Списку полів. Або зняти галочку навпроти поля у верхній частині Списку полів. Але, в цьому випадку поле буде видалено відразу з усіх областей Списку полів (якщо воно використовувалося в декількох областях).

Додавання фільтрів

Припустимо, що необхідно підготувати звіт про продажі Груп Товарів, причому його потрібно зробити в 2-х варіантах: один для партій Товарів, що принесли прибуток, інший - для збиткових. Для цього:

Очистимо раніше створений звіт: виділіть будь-яке значення Зведеної таблиці, натисніть пункт меню **Pivot Table Analyse/ Clear/ Clear All/ Clear Filters**;

Ставимо галочки в Списку полів у полів Група, Продажі і Прибуток;

Переносимо поле Прибуток з області Назви рядків Списку полів в область Фільтр звіту

Row Labels	Sum of Продажі
Апельсини	134294
Баклажани	67955,024
Банани	72959
Буряк	36454
Вермишель	116593,67
Груші	81910
Кабачки	47169,45
Локшина	58314
Манго	107672
Оливки	73873
Печиво	205141
Помідори	67612
Редиска	45562
Спагетті	86066
Фарфалле	91824
Яблука	94348
Grand Total	1387747,144

The PivotTable Fields task pane shows the following configuration:

- Choose fields to add to report: Search
- Checked fields: Товар, Продажі, Прибуток
- Filters: Прибуток
- Rows: Товар
- Σ Values: Sum of Продажі

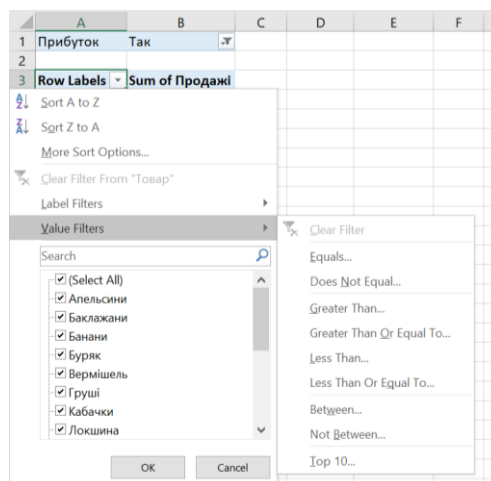
Тепер скориставшись випадаючим списком в комірці B1 (Bc1) можна, наприклад, побудувати звіт про продажі Груп Товарів, що принесли прибуток.

Прибуток	Так	
Row Labels	Sum of Продажі	
Апельсини	108114	
Баклажани	9530	
Банани	57934	
Буряк	10749	
Вермішель	65112,67	
Груші	24501	
Локшина	30090	
Манго	92521	
Огірки	42930	
Печиво	159139	
Спагетті	61563	
Фарфалле	73148	
Яблука	93358	
Grand Total	828689,67	

Видалити фільтр можна знявши галочку в Списку полів.

Очистити фільтр можна через меню **Pivot Table Analyse/ Clear/ Clear All/ Clear Filters**.

Також стандартний механізм фільтрації даних доступний через список, що випадає в заголовках рядків і стовпців Зведеної таблиці.



Декілька підсумків для одного поля

Припустимо, що потрібно підрахувати кількість проданих партій і сумарні продажі кожного Товару. Для цього:

- Очистимо раніше створений звіт: виділіть будь-яке значення Зведеної таблиці, натисніть пункт меню **Pivot Table Analyse/ Clear/ Clear All/ Clear Filters**;
- Поставте галочки навпроти полів Товар та Продажі в верхній частині Списку полів. Поле Продажі буде автоматично поміщено в область Значення;

- Перетягніть мишкою ще одну копію поля Продажі в ту ж область Значення. У Зведеної таблиці з'явиться 2 стовпці підраховується суми продажів;
- в Зведеної таблиці виділіть будь-яке значення поля Продажі, викличте правою клавішею миші контекстне меню і виберіть пункт Підсумки по / Кількість

Row Labels	Sum of Продажі	Count of Прибуток
4. Апельсини	134204	6
5. Баклажани	67955,024	6
6. Банани	72959	7
7. Буряк	36454	6
8. Вермишель	116595,07	6
9. Гуава	81910	6
10. Кабачки	47169,45	6
11. Лоқшина	58314	7
12. Манго	107672	6
13. Огірки	73873	6
14. Печиво	205141	6
15. Помідори	67612	6
16. Редиска	45562	6
17. Спагетти	86066	6
18. Фарфалле	91824	7
19. Яблука	94348	7
20. Grand Total	1387747,144	100

Якщо хочемо відключити рядки підсумків - **Design/ Grand Totals/ Off for Rows&Columns.**

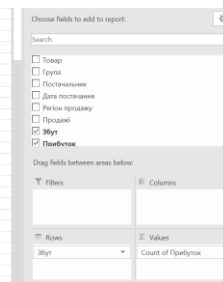
Групуємо числа та дати

Припустимо, що потрібно підготувати звіт про терміни збуту. В результаті потрібно отримати наступну інформацію: скільки партій Товару збувалося в період від 1 до 10 днів, в період 11-20 днів тощо.

Для цього:

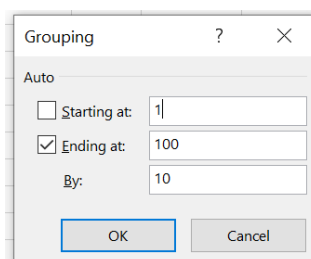
- Робимо новий звіт на новому листі;
- Поставте галочку навпроти поля Збут (термін фактичної реалізації Товару) у верхній частині Списку полів. Поле Збут буде автоматично поміщено в область Значення;
- Виділіть єдине значення поля Збут в Зведеної таблиці, викличте правою клавішею миші контекстне меню і виберіть пункт Підсумки по / Кількість.
- Перетягніть мишкою ще одну копію поля Збут в область Назви рядків;

Row Labels	Count of Продавцю
5	1
6	2
12	3
13	2
14	1
15	1
17	3
20	3
21	1
22	1
24	3
25	1
27	1
28	1
32	2
33	2
34	1
35	2
36	1
37	3
38	3
39	1
41	2

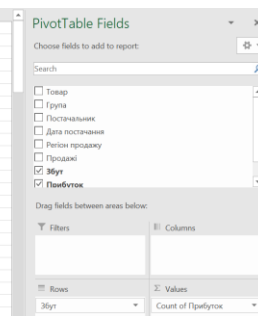


Тепер Зведена таблиця показує скільки партій Товару збувалося за 5, 6, 7, ... днів. Згрупуємо значення з кроком 10. Для цього:

- Виділіть одне значення Зведеної таблиці в стовпці Назви рядків;
- В меню **Pivot Table Analyze/ Group Selection / Групувати** виберіть пункт **Group Field**;
- Заповніть, як показано на малюнку нижче

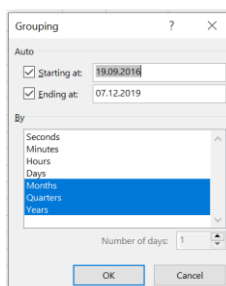


Row Labels	Count of Продавцю
1-10	3
11-20	11
21-30	8
31-40	14
41-50	15
51-60	16
61-70	11
71-80	9
81-90	8
91-100	5
Grand Total	100



Щоб розгрупувати значення виберіть пункт **Pivot Table Analyze/Group Selection/ Ungroup**.

Аналогічне згрупування можна провести по полю Дата поставки (*зверніть увагу, щоб тип в даному полі був формату Дата!!!*). У цьому випадку вікно **Group Field** буде виглядати так:



Тепер Зведена таблиця показує, скільки партій Товару поставлялося щомісяця.

Row Labels	Count of Прибуток
2016	7
2017	37
Qtr1	15
Qtr2	8
Qtr4	14
2018	7
2019	49
Grand Total	100

Умове форматування комірок Зведеної таблиці

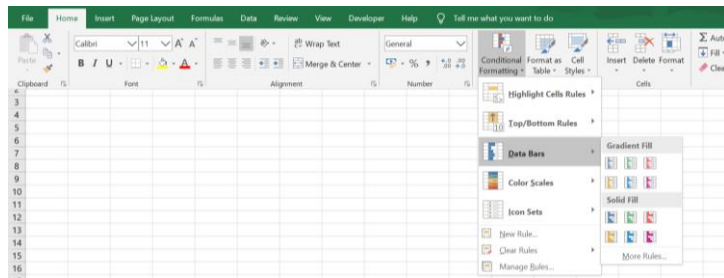
До комірок Зведеної таблиці можна застосувати правила умовного форматування як і до комірок звичайного діапазону. Виділимо, наприклад, комірки з 10 найбільшими обсягами продажів. Для цього:

- Виділіть всі комірки містять значення продажів;
- Виберіть пункт меню **Home/Conditional Formatting/Top/Bottom Rules/Top 10**
- Натисніть ОК

Row Labels	Sum of Продажі
Апельсини	134294
Баклажани	67955,024
Банани	72959
Буряк	36454
Вермішель	116593,67
Груші	81910
Кабачки	47169,45
Локшина	58314
Манго	107672
Огірки	73873
Печиво	205141
Помідори	67612
Редиска	45562
Спагетти	86066
Фарфале	91824
Яблука	94348
Grand Total	1387747,144

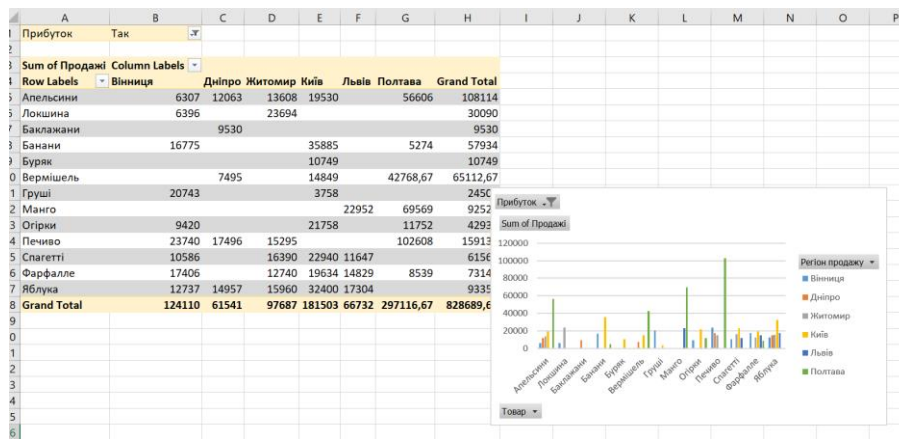
Після того, як таблиця зроблена, можна перейти у вкладку **Design** і відформатувати її певним чином.

Крім того, можна виділити діапазон комірок і застосувавши, наприклад, **Home/ Conditional Formatting/Data Bars** надати звіту візуальне рішення



Оформлювати та Візуалізувати результати можна, використовуючи вкладки **Design** та **Analyze/Tools**

Наприклад:



Завдання

Виконати дії, що описані в інструкції вище (кожна дія – окремий лист). Після чого, використовуючи Початкову таблицю, створити Зведену таблицю виду:

	Вінниця	Дніпро	Житомир	Київ	Львів	Полтава	Grand Total
Вівторок	23 740,00 грн	17 496,00 грн	15 295,00 грн	27 463,00 грн	18 539,00 грн	102 608,00 грн	205 141,00 грн
Печиво	40 695,00 грн	20 417,00 грн	85 359,00 грн	78 246,00 грн	42 191,00 грн	85 889,00 грн	352 797,00 грн
Вермишель	6 307,00 грн	7 495,00 грн	32 535,00 грн	14 849,00 грн	12 639,00 грн	42 768,00 грн	116 593,00 грн
Лоштина	6 396,00 грн	4 884,00 грн	23 694,00 грн	6 437,00 грн	3 076,00 грн	13 827,00 грн	58 314,00 грн
Спагетті	10 586,00 грн	3 748,00 грн	16 390,00 грн	22 940,00 грн	11 647,00 грн	20 755,00 грн	86 066,00 грн
Фарфалле	17 406,00 грн	4 290,00 грн	12 740,00 грн	34 020,00 грн	14 829,00 грн	8 539,00 грн	91 824,00 грн
Овочі	45 712,00 грн	40 418,00 грн	64 731,00 грн	50 134,00 грн	53 846,00 грн	50 623,00 грн	305 464,00 грн
Баклажани	6 953,00 грн	9 530,00 грн	4 950,00 грн	1 400,00 грн	2 904,00 грн	9 057,00 грн	34 794,00 грн
Буряк	5 307,00 грн	5 390,00 грн	6 307,00 грн	10 749,00 грн	4 207,00 грн	4 494,00 грн	36 454,00 грн
Кабачки	8 407,00 грн	3 954,00 грн	8 034,00 грн	3 957,00 грн	4 967,00 грн	17 850,00 грн	47 169,00 грн
Огірки	9 420,00 грн	9 057,00 грн	8 530,00 грн	21 758,00 грн	13 356,00 грн	11 752,00 грн	73 873,00 грн
Помідори	9 305,00 грн	8 530,00 грн	30 590,00 грн	6 950,00 грн	6 930,00 грн	5 307,00 грн	67 612,00 грн
Редиска	6 320,00 грн	3 957,00 грн	6 320,00 грн	5 320,00 грн	21 482,00 грн	2 163,00 грн	45 562,00 грн
Фрукти	60 310,00 грн	39 241,00 грн	43 124,00 грн	95 523,00 грн	77 346,00 грн	175 639,00 грн	491 183,00 грн
Апельсини	6 307,00 грн	12 063,00 грн	12 608,00 грн	19 530,00 грн	26 180,00 грн	56 606,00 грн	134 294,00 грн
Банани	16 775,00 грн	3 859,00 грн	5 206,00 грн	35 885,00 грн	5 960,00 грн	5 274,00 грн	72 959,00 грн
Груші	20 743,00 грн	2 965,00 грн	6 294,00 грн	3 758,00 грн	4 950,00 грн	43 200,00 грн	81 910,00 грн
Манго	3 748,00 грн	5 397,00 грн	2 056,00 грн	3 950,00 грн	22 952,00 грн	69 569,00 грн	107 672,00 грн
Яблука	12 737,00 грн	14 957,00 грн	15 960,00 грн	32 400,00 грн	17 304,00 грн	990,00 грн	94 348,00 грн
Grand Total	170 457,00 грн	117 572,00 грн	208 509,00 грн	251 366,00 грн	191 922,00 грн	414 759,00 грн	1 354 585,00 грн

Обов'язково зробити грошовий формат грн., умовне форматування **Conditional Formatting** (будь якого типу) та візуалізувати результат за допомогою будь-якого графіку **Analyze/Tools**

Комп'ютерний практикум №7

Робота з форматами, стилями, рядами та списками в MS Excel

Мета: ознайомитися з основними інструментами MS Excel; навчитися працювати з різними форматами даних; рядами даних; вводити та візуалізувати данні на робочих листах; складати формули тощо

Формати даних в MS Excel

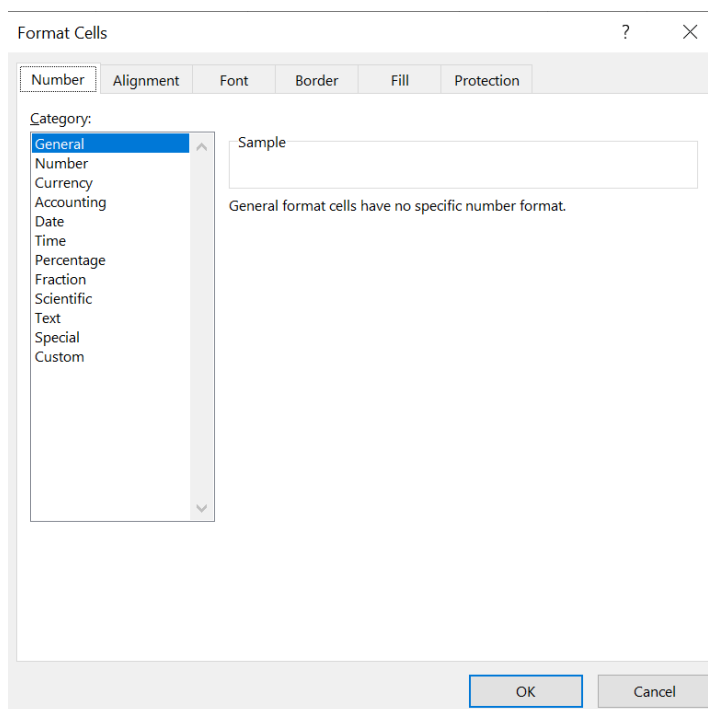
За замовчанням введені в комірку дані сприймаються як Загальний (**General**) формат, тобто програма автоматично визначає, дані якого типу введено у комірку введено в клітинку.

В Excel використовується 13 форматів даних, але визначають три основних види:

Число - якщо введена цифрова інформація яка не містить букв за винятком грошових знаків, знаку від'ємного числа, відсотки та градуси.

Формула - інструкція у вигляді лінійного запису, в якій крім чисел можуть використовуватися адреси комірок (навіть з інших листів та робочих книг), а також спеціальних слів-команд які працюють як функції, єдине що докорінно задає що це формула знак одно в самому початку рядка, підсумковий формат може бути як числом так і текстом.

Текст - це те що не входить в перші два визначення і є набором літер і цифр. До тексту ще відносять дату і додатковий формат з масками заповнення, - телефонний номер, поштовий індекс тощо



Всі формати:

Числовий - будь-які числа в межах 16 цифр, інші округлюються.

Грошовий - служить для обчислень з грошовими сумами і їх уявлення, при виборі валюти її скорочена назва буде автоматично з'являтися після цифр і немає необхідності набирати на клавіатурі, наприклад 10 \$.

Фінансовий - служить для обчислення співвідношень різних сум грошей і не має від'ємних значень.

Процентний - служить для обчислення дробових значень і автоматично виставляє знак відсотка наприклад 0,4 це 40%, а $\frac{1}{2}$ це 50%.

Дробовий - число представляється у вигляді дроби з заданим дільником

Експоненційний - служить для позначення дуже великих значень, наприклад $+1600000000000000000000$ це $16 \cdot 10^{20}$ Степінь 10 позначається через E / e. Наприклад: 0,0000000000000567 відобразиться, як 5,67E-13

Дата - позначення дати в різних форматах включаючи дні тижня. Наприклад: 01.09.2022г. або 17 травня 2021

Час - позначення часу в різних видах. Наприклад: 21:45:32 або 9:45 PM

Текстовий - просто текст

Додатковий - текст має певний шаблон написання. Наприклад номер паспорта або номер телефону, поштовий індекс тощо

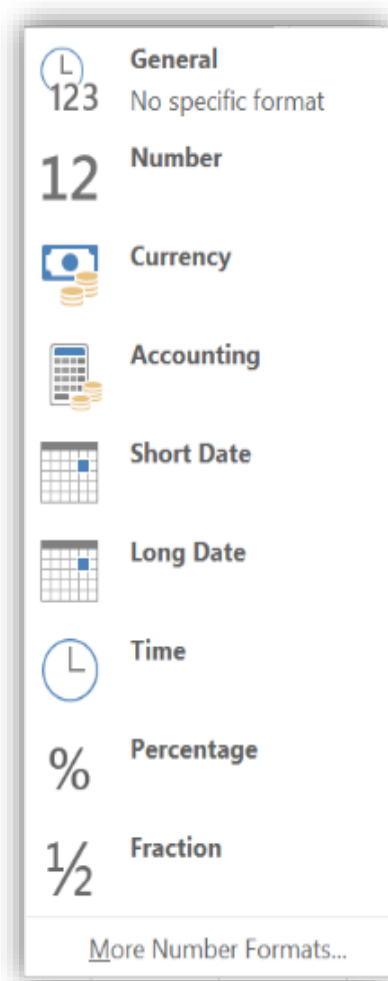
Є ще **Custom** користувацькі формати, які працюють за масками (шаблонами)

Як це працює:

0 (нуль) - одне обов'язкове знакомісце (розряд), тобто це місце в масці формату буде заповнено цифрою з числа, яке користувач введе в комірку. Якщо для цього знакомісця немає числа, то буде виведений нуль.

Наприклад, якщо до числа 12 застосувати маску 0000, то вийде 0012, а якщо до числа 1,3456 застосувати маску 0,00 - вийде 1,35.

(хеш) - одне необов'язкове знакомісце - приблизно те ж саме, що і нуль, але якщо для знакомісця немає числа, то нічого не виводиться



(пропуск/spacebar) - використовується як роздільник груп розрядів по три між тисячами, мільйонами, мільярдами і так далі.

Або «урізати» число для відображення тільки значущої великої величини.

Наприклад, число 300000,45 можна відобразити тільки тисячі 300 (при цьому мова йде суто про візуалізацію, саме число залишається незмінним)

[] - в квадратних дужках перед маскою формату можна вказати певну умову (наприклад: [>100]) або колір шрифту (наприклад: [red])

Дозволено використати наступні кольори: black, white, red, blue, green, yellow

Плюс пара простих правил:

- Будь-який призначений для користувача текст (кг, грн, шт тощо) або символи (у тому числі і пропуски) - потрібно обов'язково брати в подвійні лапки “ ”
- Можна вказати декілька (до 4-х) різних масок форматів через «;» Тоді перша з масок застосовуватиметься до комірки, якщо число в ній додатне, друга - якщо від'ємне, третя - якщо вміст комірки дорівнює нулю і четверта - якщо значення комірки не є числом, а текст (див. Рис.1. приклад з температурою)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		Значення в комірці	Вигляд комірки після застосування формату	Маска формату					
1									
2	Номер телефону	80501234567	8(050)123-45-67	0(000)000-00-00					
3		3271234567	+8(327)123-45-67	+8(#)000-00-00					
4		345,56	345,56 шт.	0,00" шт."					
5	Кількість товарів	12	студентів 12	студентів 0					
6		789,912	790 кг	0" кг"					
7	Дюйми	29,5	29,5"	0,0"""" (два апострофи у лапках)					
8	Температура	-9	-9 °C						
9		25	+25°C	[Red]+0" 'C";[Blue]-0" 'C";[Green]0" 'C"					
10		0	0°C						
11	Умова	95	Зараховано	[>=60]"Зараховано";"Незараховано"					
12		59	Незараховано						
13	Логічні значення	1	так	"так";"ні"					
14		0	ні						
15	Округлення та розрядність	265937890	265 937 890	(два пробіли перед комою) 0 ,00					
16		1235987,56	1,24	(один пробіл після гратки) ## " тис.грн."					
17		905	1 тис.грн.						
18	Дати	24.02.2022	24 лютого 2022 р.						
19		24.02.2022	Чт 2022 р.	DDD YYYY" р."					
20		24.02.2022	24/02/22 рік	DD/MM/YY" рік"					
21		24.02.2022	February 24, 2022						
22	Час	8:30	8:30 AM	h:mm AM/PM					
23		12:50:00	12:50	h:mm					
24									
25									
26									

Рис.1. Приклади користувацьких форматів

	Значення в комірці	Вигляд комірки після застосування формату	Маска формату
Номер телефону	80501234567	8(050)123-45-67	0(000)000-00-00
	3271234567	+8(327)123-45-67	+8(#)000-00-00
Кількість товарів	345,56	345,56 шт.	0,00" шт."
	12	студентів 12	студентів 0
	789,912	790 кг	0" кг"
Дюйми	29,5	29,5"	0,0"''' (два апострофи у лапках)
Температура	-9	-9 °C	[Red]+0" 'C";[Blue]-0" 'C";[Green]0" 'C"
	25	+25°C	
	0	0°C	
Умова	95	Зараховано	[>=60]"Зараховано";"Незараховано"
	59	Незараховано	
Логічні значення	1	так	"так";;"ні"
	0	ні	
Округлення та розрядність	265937890	265 937 890	(два пробіли перед комою) 0 ,00 (один пробіл після гратки) # ## " тис.грн."
	1235987,56	1,24	
	905	1 тис.грн.	
Дати	24.02.2022	24 лютого 2022 р.	ДДД ГГГГ" р." ДД/ММ/ГГ" рік" February 24, 2022
	24.02.2022	Чт 2022 р.	
	24.02.2022	24/02/22 рік	
	24.02.2022	February 24, 2022	
Час	8:30	8:30 AM	ч:мм AM/PM ч:мм
	12:50:00	12:50	

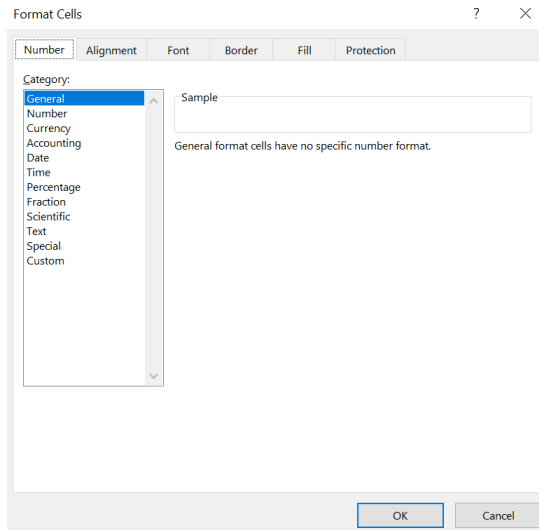
Завдання

1. Введення чисел, використовуючи символи форматних кодів

1. Заповнити Лист1 (рис.2), де у стовпцях **A**, **D** та **G** представлені числа, які необхідно ввести, а у стовпцях **B**, **E** та **H** копійовані значення сусідніх комірок, які за допомогою **Format Cell** / Формату даних приводяться до відповідного зовнішнього представлення. Тобто дані у стовпцях **B**, **E** та **H** копіюються з **A**, **D** та **G** відповідно, після чого до них застосовуються різні формати. Аналогічно з датами та часом.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Число	Число у форматі		Число	Число у форматі		Число	Число у форматі			
2	56678,167	56678,167		38678,167	38 678,167		380000	380 000 шт.			
3	78678,167	78678,17		38678,167	38 678,17		380000	380 000,00 грн.			
4	38678,167	38678,1670		0,5	1/2		380000	<<< 380 000 грн.			
5	567,89	567,89		5,1315	5,1315		59123,789	#####59,124E+03			
6	519,89	519,890000		5,1315	5,13		51315	51 315 грн.	} однаковий формат		
7	123,89	123,89		56475,1315	56 475,1315		-51315	(51 315 грн.)			
8	0,519	0,52		56475,1315	56 475,132		56875000	56875000	} однаковий формат		
9	0,519	,519		56475,1315	56 475,13150		80000	80 000			
10	0,519	0,51900		0,678	67,80%		200000	200 000 грн.	} однаковий формат		
11	16784959,56	16 784 959,56		10,65	1065,00%		12345	12 345 грн.			
12	16784959,56	16784,96		0,08	8,0 %		-12345	(12 345 грн.)			
13	16784959,56	16,78		55	55		0	нуль			
14											
15											
16				Дата та години	Представлення у форматі						
17				07/03/2024	07.03.2024						
18				24-02-2022	24 лютий 2022						
19				24.02.2022	п'ятниця 06						
20				22.06.2000	Чер. 2000						
21				24.06.01	24 червень 01 г.						
22				07.12.2023	07 грудень 2023 года	} різні мови					
23				07.12.2020	7 грудня 2020 р.						
24				6:07:15	6:07 AM						
25				19:25:25	7:25:25 PM						
26				10.10.2023 16:45	10/10/2023 16:45						
27											

Рис. 2 Вихідні дані



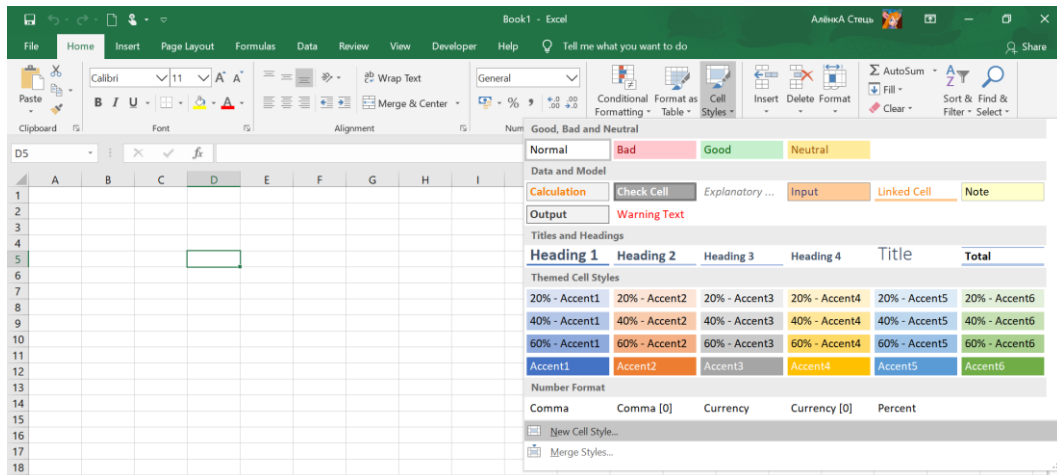
Завдання побудоване на стандартних форматах **Format cells**, а також на опції **Custom**, де користувач може сам створювати власні формати даних.

2. У комірки **A17**, **A18**, **A19** ввести формули, які підраховують кількість днів від:

08.03.2022 р. до 01.09.2022 р.;
 01.01.2000 р. – 30.05.2005 р.;
 24.02.2022 р. – поточна дата

3. У комірку **A20** ввести дробове число 4/5.

2. Створення стилю користувача “Телефонний”



1. Вибрати команду **Home – Cell Style – New Cell Style**
2. Задати назву нового стилю **Телефонний**
3. Обрати **Format**
4. Ввести користувацький формат **#-##-##**.
5. Встановити шрифт, кегель та узор (кольорове заповнення) за власним смаком
6. Перейти на **Лист2** та застосувати стиль **Телефонний** (рис. 3)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																
2																
3																
4																
5		Вбудований стиль Excel "Обычный"						Стиль користувача "Телефонний"						Стиль користувача "Міжнародний"		
6																
7	1234567		123456		12345		123-45-67		12-34-56		1-23-45					
8													505555555		+38(050)555-55-55	
9															972235689	+38(097)223-56-89
10																
11															931234567	+38(093)123-45-67
12																
13																
14																
15																

Рис. 3 Стиль Телефонний

Аналогічно створити стиль «**Міжнародний**», котрий до введених цифр телефонного номера додає +38, перші три цифри бере у дужки, решту номера розділяє «-»

Наприклад: 0505555555 переводить у +38(050)555-55-55

3. Побудова рядів даних

1. Використовуючи: копіювання рядів даних з кроком; автоматичний крок прогресії; формули для рядів або **File - Options – Advanced** кнопку

, на **Листі3** побудувати ряди даних:

- дні тижня
 - місяці року
 - список студентів групи (використати створення списків користувачів)
 - 1 січ. – 2 січ. – 3 січ. – 4 січ. – 5 січ....
 - 5.0 – 5.1 – 5.2 – 5.3 –
 - номер 10 – номер 11 – номер 12 –
 - номер 5 – номер 10 – номер 15 – номер 20 – номер 25 –
 - 31.10.2022 – 01.11.2022 – 02.11.2022 –
 - 10.01.2022 – 10.02.2022 – 10.03.2022 –
 - комірка 0 – комірка 10 – комірка 20 – комірка 30 –
2. Використовуючи арифметичну та геометричну прогресію, побудувати ряди даних:
 - 1,77 – 3,77 – 5,77 – 7,77 – 9,77 – 11,77 – 13,77 –
 - 1,77 – 3,54 – 7,08 – 14,16 – 28,32 – 56,64 –

Комп'ютерний практикум №8

Аналіз даних в MS Excel: пошук рішення, підбір параметрів; таблиця підстановки

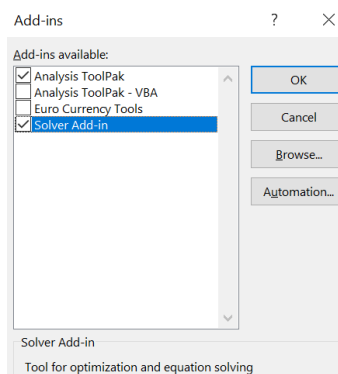
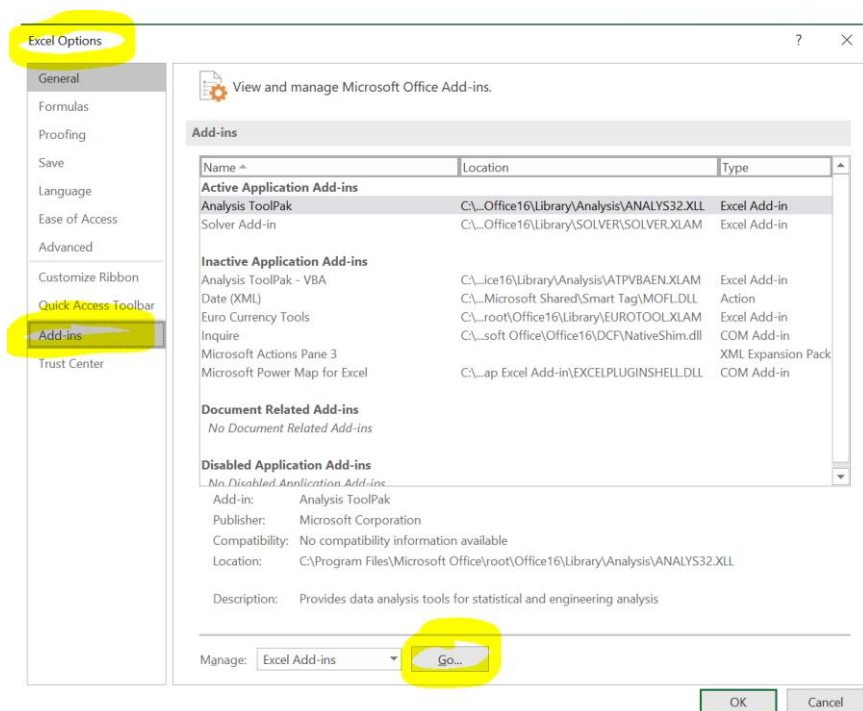
Мета: рішення економічних задач за допомогою простіших методів пошуку рішення та підбору параметрів, ознайомитися з основним економіко-математичним інструментарієм MS Excel.

**Кожне завдання виконується на окремому листі (5 листів приклади + 2 інд.завдання)*

Розв'язання задач оптимізації передбачає створення економіко-математичної моделі задачі, а реалізація створеної моделі ґрунтується на програмі Розв'язувач (Solver), яка і знаходить оптимальний розв'язок.

Дана надбудова в Excel автоматично не встановлюється, тому її спочатку необхідно налаштувати за допомогою меню параметрів:

File – Options – Add-Ins та поставити позначку у полі Solver Add-In



Після налаштування опція Solver (Пошук рішення) з'явиться на панелі Data.

Отже, Solver (Розв'язувач) дає можливість знайти такі комбінації змінних, при яких функція набуває заданого значення, якщо в нас деякий параметр (цільова функція ЦФ) залежить від деякої кількості (більше одного) інших параметрів (змінних).

Ознайомче завдання

Розв'язати систему рівнянь за допомогою надбудови **Solver**
(за варіантами)

$$1 \quad \begin{cases} 7x + y + 6z = -72 \\ -3x - 7y + z = 13 \\ 9x + y - 10z = -4 \end{cases}$$

$$2 \quad \begin{cases} -6x + 2y - 2z = 42 \\ 8x - 3y + 7z = -89 \\ -10x - 3y = -4 \end{cases}$$

$$3 \quad \begin{cases} -4x - 2y = -16 \\ -8x - 4z = -12 \\ 4x - 10y + 5z = 19 \end{cases}$$

$$4 \quad \begin{cases} -7x - y + 5z = 38 \\ -6x - 8y + 4z = 10 \\ -10x - 2y - 3z = 12 \end{cases}$$

$$5 \quad \begin{cases} -5x - 10y - 7z = -128 \\ 9x - y + 2z = -17 \\ 8x - 6y + 6z = -18 \end{cases}$$

$$6 \quad \begin{cases} -x - 3y + 9z = -40 \\ 6x + 9y + 9z = -129 \\ -9x - 10y - 2z = 85 \end{cases}$$

$$7 \quad \begin{cases} -7x - 8y + 3z = 49 \\ -9x + 8y + 6z = 64 \\ -3x + 2y + 8z = 76 \end{cases}$$

$$8 \quad \begin{cases} 3x - 5y - 8z = 134 \\ 7x - 2y - z = 57 \\ 4x - 7z = 79 \end{cases}$$

$$9 \quad \begin{cases} -6x - 10y - 7z = 37 \\ 4x - 8y = 28 \\ 6y - 5z = 13 \end{cases}$$

$$10 \quad \begin{cases} 4x + 3y + 6z = 83 \\ -x - z = -11 \\ -2x + 5y + 7z = 77 \end{cases}$$

$$11 \quad \begin{cases} 7x - 6y + 9z = -16 \\ -5x - 10y - 5z = 70 \\ -2x + 7y - 7z = -21 \end{cases}$$

$$12 \quad \begin{cases} -x - 5y + z = -32 \\ -10x + 4y + 9z = 113 \\ -8x + 7y + 2z = 126 \end{cases}$$

$$13 \quad \begin{cases} -9x - 10y + 5z = -74 \\ -4x + 3y - z = 14 \\ -7x - 7y - 4z = -30 \end{cases}$$

$$14 \quad \begin{cases} 3x + 6y = -66 \\ -9x - 5y + 5z = 129 \\ -8x - 2y - 10z = -6 \end{cases}$$

$$15 \quad \begin{cases} -7x - 2y + 8z = -5 \\ 2x - 6y - 3z = 48 \\ -5y - 2z = 50 \end{cases}$$

$$16 \quad \begin{cases} 9x + y - 9z = -152 \\ 3x - 6y - 4z = -7 \\ x - 8y - 6z = 13 \end{cases}$$

$$17 \quad \begin{cases} -3x + 2y + 4z = 6 \\ -x - 5y - 4z = -65 \\ 3x - 5y - 10z = -51 \end{cases}$$

$$18 \quad \begin{cases} -9x - y - 4z = 24 \\ -10x + 2y - 9z = -21 \\ 5x - 3y - 2z = -6 \end{cases}$$

Задача 1

Фірма рекламує свою продукцію з використанням чотирьох засобів: телебачення, радіо, соц.мережі та месенджери. З різних рекламних експериментів, які проводилися в минулому, відомо, що ці кошти призводять до збільшення прибутку відповідно на 12, 5, 9 і 15 у.о. у розрахунку на 1 у.о., витрачену на рекламу.

Розподіл рекламного бюджету по різним засобам підпорядкований наступним обмеженням:

- повний бюджет не повинен перевищувати 600 000 у.о.;
- слід витратити не більше 30% на телебачення і не більше 20% бюджету на месенджери;
- внаслідок привабливості для підлітків соц.мереж на них слід витратити, принаймні половину того, що планується на телебачення;
- хоча б по 1000 вкласти в кожен з засобів.

Сформулюйте задачу розподілу коштів за різними джерелами як задачу максимізації прибутку та вирішіть її.

Складемо економіко-математичну модель.

Позначимо через X_1, X_2, X_3, X_4 обсяги коштів та рекламу у відповідних засобах, які будуть використано.

Загальний бюджет $S = 600\ 000$ у.о.

ЦФ (цільова функція) - це математичний запис критерію оптимальності, тобто вираз, який необхідно максимізувати. В нашому випадку:

$$f(x) = 12X_1 + 5X_2 + 9X_3 + 15X_4$$

Обмеження за бюджетом:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq S$$

$$X_1 \geq 30\% \text{ від } S$$

$$X_2 \geq \frac{1}{2} \text{ від } X_1$$

$$X_4 \leq 20\% \text{ від } S$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 1000$$

Розв'язання

1. Відкрити робочий лист Excel. Створити текстову форму - таблицю для введення умов задачі:

кошти, що використовуються фірмою	обсяг коштів	коэф. ЦФ	ЦФ
телебачення		12	
радіо		5	
Соц.мережі		15	
Месенджери		9	

2. Вказати адреси комірок, в які буде поміщений результат рішення (змінювані комірки / by changing variable cell). У цьому завданні оптимальні значення компонентів вектору $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)$ будуть розміщені в комірках B4:B7, коефіцієнти цільової функції - C4:C7, Цільова функція в D10

3. Ввести вихідні дані завдання у створену таблицю

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	кошти, що використовуються фірмою	обсяг коштів	коэф. ЦФ	ЦФ	
4	телебачення		12		
5	радіо		5		
6	Соц.мережі		15		
7	Месенджери		9		
8					
9					
10	сума				
11					

4. Ввести залежність для цільової функції:

- курсор в комірку D4;
- в комірку D4 ввести формулу =B4*C4.
- копіювати формулу з D4 в комірки D5, D6, D7.
- курсор в комірку D10 та реалізувати функцію суми комірок (реалізувати ЦФ $f(x)$);

Викликаємо Solver:

The screenshot shows the Excel Solver interface. The Solver Parameters dialog box is open, with the following settings:

- Set Objective:** \$D\$10
- To:** Max
- By Changing Variable Cells:** \$B\$4:\$B\$7
- Subject to the Constraints:** \$B\$4:\$B\$7:\$C\$4:\$C\$7:\$D\$10:\$D\$10
- Make Unconstrained Variables Non-Negative
- Select a Solving Method:** GRG Nonlinear

A text box in the foreground displays the objective function and constraints:

$$f(x) = 12x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 15x_4$$

Обмеження за бюджетом:

- $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq S$
- $x_1 \leq 30\% \text{ від } S$
- $x_2 \geq \frac{1}{2} \text{ від } S$
- $x_3 \leq 20\% \text{ від } S$
- $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 1000$

Задаємо обмеження (!!! Важливо пам'ятати, що формули для обмежень обчислюються окремо поза Розв'язувачем)

Формули будуть в комірках В10 : В13

кошти, що використовуються фірмою	обсяг коштів	коэф. ЦФ	ЦФ
телебачення		12	
радіо		5	
Соц.мережі		15	
Месенджери		9	
сума	0	=SUM(B4:B7)	
	180000	=A15*0,3	
	0	=B4*0,5	
	120000	=A15*0,2	
S =	600000		

$f(x) = 12X_1 + 5X_2 + 9X_3 + 15X_4$

Обмеження за бюджетом:

$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq S$

$X_1 \geq 30\%$ від S

$X_2 \geq \frac{1}{2}$ від X₁

$X_4 \leq 20\%$ від S

$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$

Створюємо обмеження - вказівник миші на кнопку **Add**. З'являється діалогове вікно для додавання обмежень:

Вводимо обмеження. Наприклад:

✕

Add Constraint

Cell Reference: <= <input type="button" value="↓"/> Constraint:

Після введення останнього обмеження кнопка **OK**.

Останнє обмеження про невід'ємність даних робимо через check box

Solver Parameters

Set Objective:

To: Max Min Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

\$B\$10 <= 600000

\$B\$4 >= \$B\$11

\$B\$4:\$B\$7 >= 1000

\$B\$5 >= \$B\$12

\$B\$7 <= \$B\$13

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Натискаємо кнопку **Solve**

	A	B	C	D
1				
2				
3	кошти, що використовуються фірмою	обсяг коштів	коеф. ЦФ	ЦФ
4	телебачення	180000	12	2160000
5	радіо	90000	5	450000
6	Соц.мережі	329000	15	4935000
7	Месенджери	1000	9	9000
8				
9				
10	сума	600000		7554000
11		180000		
12		90000		
13		120000		
14				
15	600000			

Отримане рішення означає, що фірма може отримати найбільший прибуток у розмірі **7 554 000** у.о., якщо розподілить рекламний бюджет рівний **600 000** у.о. наступним чином:

180000 - телевізійна реклама;

90000 – радіореклама,

329000 – соцмережі;

1000 - месенджери.

Задача 2

У розпорядженні деякої компанії є **6 торгових точок** та **5 продавців**.

З минулого досвіду відомо, що ефективність роботи продавців в різних точках неоднакова. Комерційний директор компанії провів оцінку діяльності кожного продавця в кожній точці. Результати цієї оцінки представлені в таблиці.

Продавець	Обсяг продаж по торговим точкам					
	I	II	III	IV	V	VI
A	68	72	75	83	75	69
B	56	60	58	63	61	59
C	35	38	40	45	25	27
D	40	42	47	45	53	36
E	62	70	68	67	69	70

Як комерційний директор повинен здійснити призначення продавців по торговим точкам, щоб досягти максимального обсягу продажу?

4. Призначаємо цільову функцію

Для обчислення значення цільової функції, що має відповідати максимальній до сумарного обсягу продажів, необхідно виділити окрему комірку та ввести формулу для її обчислення:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m C_{ij} X_{ij}$$

де C_{ij} - продуктивність праці i -го працівника при занятті j -ої торгової точки;

X_{ij} - призначень i -го продавця на j -у торгову точку.

Для цього:

- Курсор у комірку B19. В цій комірці буде міститися значення цільової функції після виконання завдання;
- Викликати функцію SUMPRODUCT()

У задачі цільова функція являє собою добуток продуктивності праці продавців (розташованих в блоці комірок B11:G15) та призначень продавців на торгові точки (комірки B3:G7):

=SUMPRODUCT(B3:G7;B12:G16)

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	матриця призначень						
3		1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1
8							
9							
10	вихідні дані						
11							
12		68	72	75	83	75	69
13		56	60	58	63	61	59
14		35	38	40	45	25	27
15		40	42	47	45	53	36
16		62	70	68	67	69	70
17							
18							
19		1678					
20							

У полі клітинки B19 з'явиться деякий числове значення, що дорівнює добутку «1» на продуктивність кожного продавця на конкретному торговому місці (число 1678 в даній задачі). Однак це значення ми досягаємо, якщо ВСІ продавці одночасно працюють на ВСІХ торговельних точках! А нам потрібно «один на одній»

Визначимо обмеження для даної задачі. Оскільки у нас має бути принцип «один на одній» + кількість продавців і торг.точок не співпадають, то потрібно, щоб в кожному рядочку і кожному стовпчику було тільки по

одному працівнику на точці. Тобто необхідно ввести умови призначення продавця тільки на одне торгове місце.

Для цього порахуємо суми одиниць в матриці призначень і в обмеженнях будемо вказувати, що ця сума не має перевищувати «1»:

	A	B	C	D	E	F	G
матриця призначень							
6		1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1
		5	5	5	5	5	5

Викликаємо Solver

Solver Parameters

Set Objective:

To: Max Min Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

-
-

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

Solving Method: Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Buttons: Add, Change, Delete, Reset All, Load/Save, Options, Help, Solve, Close

Запропоноване рішення

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	матриця призначень							
3	1	0	0	0	0	0	0	
4	1	0	1	0	0	0	0	
5	1	0	0	1	0	0	0	
6	1	0	0	0	0	1	0	
7	1	0	0	0	0	0	1	
8		0	1	1	1	1	1	
9								
10	вихідні дані							
11								
12		68	72	75	83	75	69	
13		56	60	58	63	61	59	
14		35	38	40	45	25	27	
15		40	42	47	45	53	36	
16		62	70	68	67	69	70	
17								
18								
19								
20								

Висновок: максимальний обсяг продажів, рівний **306**, буде досягнутий при запропонованому призначенні (одиниця – ознака призначення продавця на торг.точку)

Задача 3

Знайти корені поліному $x^3 - 0,01x^2 - 0,7044x + 0,139104 = 0$.

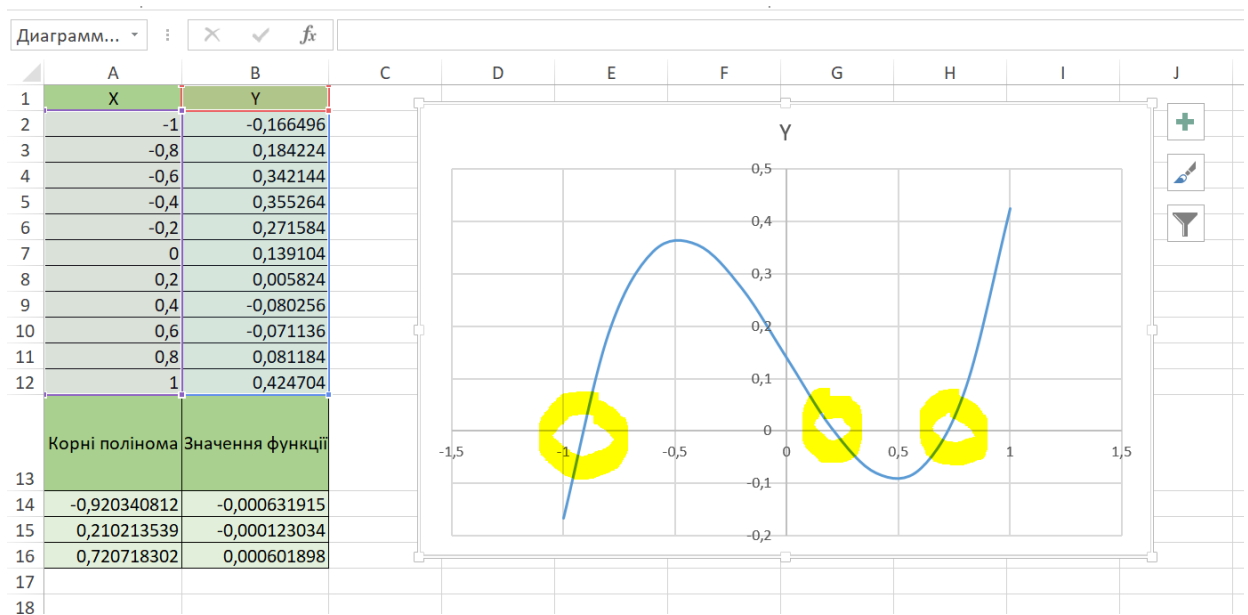
Розв'язання.

Спочатку розв'яжемо рівняння графічно. Відомо, що графічним розв'язком рівняння $f(x)=0$ є точка перетину графіка функції $f(x)$ з віссю абсцис, тобто таке значення x , при якому функція перетворюється в нуль.

Протабулюємо поліном на інтервалі від -1 до 1 с кроком 0,2. Результати обчислень подано на рис. 1., де в комірку **B2** була введена формула:

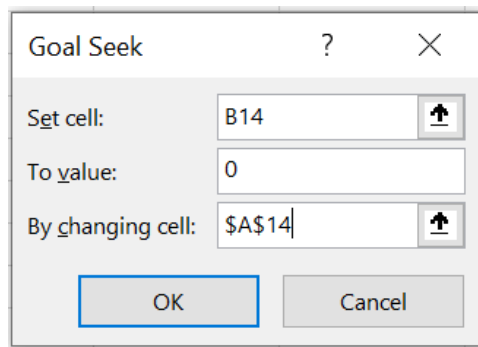
$$= A2^3 - 0,01*A2^2 - 0,7044*A2 + 0,139104$$

Як видно з графіка функція три рази перетинає вісь O_x , а так як поліном третього ступеня має не більше трьох дійсних коренів, то графічний розв'язок поставленої задачі знайдено. Інакше кажучи, була проведена локалізація коренів, тобто визначені інтервали, на яких знаходяться корені даного полінома: $[-1,-0.8]$, $[0.2,0.4]$ та $[0.6,0.8]$.



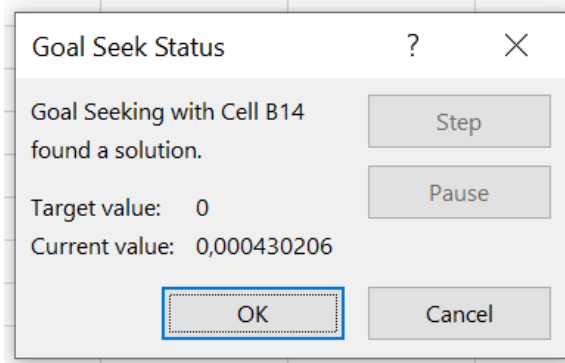
Тепер можна знайти корені полінома методом послідовних наближень за допомогою команди **Data – What-If-analysis – Goal Seek (Пошук цілі / Підбір параметру)** Відносна похибка обчислень і граничне число ітерацій (наприклад, 0,00001 та 1000) задаються на вкладці **Option – Formula**.

Після введення початкових наближень та значень функції можна звернутися до пункту меню **Data – What-If-analysis – Goal Seek** та заповнити діалогове вікно наступним чином:



В полі **Set cell (Встановити в комірку)** робиться посилання на комірку, в яку введена формула, яка обчислює значення лівої частини рівняння (рівняння повинно бути записано так, щоб його права частина не містила змінну). В полі **Значення To value** вводимо праву частину рівняння, а в полі **By changing cell** робиться посилання на комірку, яка відведена під змінну.

Після натиснення кнопки **ОК** з'являється діалогове вікно **Результату підбору параметра** з повідомленням про успішне завершення пошуку рішення, наближене значення кореня буде розташовано в комірці **A14**.



Решту коренів знаходимо аналогічно. Результати обчислень розмістити в **A15** и **A16**

Корні полінома	Значення функції
-0,920340812	-0,000631915
0,210213539	-0,000123034
0,720718302	0,000601898

Задача 4

Таблиця підстановки

Інколи виникає необхідність підставити в формулу заданий ряд значень однієї або двох змінних, що входять в її склад, і подивитися на результат. Для цього існує команда **Data – What-If-analysis – Data Table**

Наприклад створимо найвідомішу з таблиць підстановки таблицю множення.

Індивідуальні завдання

1. Маємо таблицю виплат заробітної плати та премії працівникам підприємства. Відомі тільки премії працівників (див. табл) Також, відомо, що премія розраховується шляхом множення заробітної плати на коефіцієнт β (даний коефіцієнт = 0, №_{варіанту}, наприклад, студент під № 12 – це 0,12)

Необхідно за допомогою інструмента **Goal Seek** знайти заробітну плату працівників.

* Дані можуть бути іншими

ПІБ	Премія, грн
Шевченко	6020
Мельник	1280
Бойко	9345
Кравченко	2780
Ковальчук	5800
Ткаченко	3600

2. Підприємство випускає продукцію трьох видів П1, П2 і П3, використовуючи три типи матеріалів М1, М2 і М3, запаси яких є обмеженими. Витрати відповідного матеріалу кожного типу на виробництво одиниці продукції та прибуток підприємства від продажу одиниці готової продукції кожного типу сформовано в таблиці (відповідність змінних наведено по варіантах нижче):

Матеріал	Витрати матеріалу на од.продукції			Загальний запас матеріалу
	П1	П2	П3	
М1	M_1P_1	M_1P_2	M_1P_3	Z_1
М2	M_2P_1	M_2P_2	M_2P_3	Z_2
М3	M_3P_1	M_3P_2	M_3P_3	Z_3
Прибуток від продажів	Pr_1	Pr_2	Pr_3	

Необхідно за допомогою інструмента **Solver** визначити план випуску продукції для отримання максимального прибутку.

* У варіантах завдань матриця A має наступну відповідність до вхідних даних

$$A = \begin{pmatrix} M_1P_1 & M_1P_2 & M_1P_3 \\ M_2P_1 & M_2P_2 & M_2P_3 \\ M_3P_1 & M_3P_2 & M_3P_3 \end{pmatrix}$$

Варіанти

<p>Варіант 1:</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 7 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 14$ $z_2 = 9$ $z_3 = 23$</p> <p>$Pr_1 = 7$ $Pr_2 = 4$ $Pr_3 = 5$</p>	<p>Варіант 6:</p> $A = \begin{pmatrix} 6 & 8 & 1 \\ 1 & 11 & 2 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 21$ $z_2 = 12$ $z_3 = 25$</p> <p>$Pr_1 = 9$ $Pr_2 = 4$ $Pr_3 = 6$</p>
<p>Варіант 2:</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 9 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 9$ $z_2 = 14$ $z_3 = 31$</p> <p>$Pr_1 = 6$ $Pr_2 = 8$ $Pr_3 = 5$</p>	<p>Варіант 7:</p> $A = \begin{pmatrix} 14 & 0 & 8 \\ 0 & 5 & 0 \\ 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 11$ $z_2 = 3$ $z_3 = 28$</p> <p>$Pr_1 = 5$ $Pr_2 = 21$ $Pr_3 = 3$</p>
<p>Варіант 3:</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 7 & 13 & 2 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 15$ $z_2 = 50$ $z_3 = 19$</p> <p>$Pr_1 = 24$ $Pr_2 = 14$ $Pr_3 = 9$</p>	<p>Варіант 8:</p> $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \\ 7 & 11 & 4 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 12$ $z_2 = 5$ $z_3 = 29$</p> <p>$Pr_1 = 5$ $Pr_2 = 18$ $Pr_3 = 15$</p>
<p>Варіант 4:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \\ 8 & 3 & 11 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 12$ $z_2 = 31$ $z_3 = 23$</p> <p>$Pr_1 = 25$ $Pr_2 = 6$ $Pr_3 = 9$</p>	<p>Варіант 9:</p> $A = \begin{pmatrix} 13 & 0 & 11 \\ 9 & 2 & 9 \\ 0 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 14$ $z_2 = 9$ $z_3 = 23$</p> <p>$Pr_1 = 17$ $Pr_2 = 14$ $Pr_3 = 15$</p>
<p>Варіант 5:</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 9 & 0 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 19$ $z_2 = 9$ $z_3 = 28$</p> <p>$Pr_1 = 7$ $Pr_2 = 5$ $Pr_3 = 5$</p>	<p>Варіант 10:</p> $A = \begin{pmatrix} 11 & 2 & 1 \\ 1 & 11 & 0 \\ 7 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ <p>$z_1 = 31$ $z_2 = 9$ $z_3 = 23$</p> <p>$Pr_1 = 9$ $Pr_2 = 15$ $Pr_3 = 5$</p>

Комп'ютерний практикум №9

Прогнозування засобами MS Excel. Лінія тренду.

Мета: Опанувати різні способи розрахунку значень лінійного тренду в MS Excel, з метою подальшого прогнозування. Представлено 4 способи побудови прогнозу за допомогою вбудованих функцій MS Excel.

Тренд-це закономірність, що описує підйом або падіння показника в динаміці. Якщо зобразити будь-який динамічний ряд (статистичні дані, що представляють собою список зафіксованих значень змінюваного показника в часі) на графіку, часто виділяється певний кут - крива або поступово йде на збільшення або на зменшення, в таких випадках прийнято говорити, що ряд динаміки має тенденцію (до зростання або падіння відповідно).

Тренд як модель - це сукупність розрахункових коефіцієнтів рівняння, які виражають регресійну залежність показника (Y) від зміни часу (t). Тобто, це регресія, що впливає чинником в якій виступає показник часу.

Процес побудови лінії тренду складається з трьох етапів:

1. введення в Excel вихідних даних,
2. побудова графіка,
3. вибір лінії тренду і її параметрів.

У роботі будуть розглянуті кілька способів розрахунку значень лінійного тренду.

ВАЖЛИВО!!! У розрахунках під t зазвичай має на увазі не рік, номер місяця або тижня, а саме порядковий номер періоду в досліджуваній статистичній сукупності - динамічному ряді. Наприклад, якщо динамічний ряд вивчається за кілька років, а дані фіксувалися щомісяця, то використовувати стандартну нумерацію місяців, з 1 по 12, а потім знову спочатку, в корені невірно. Також невірно в разі, якщо вивчення ряду починається, наприклад, з березня місяця в якості значення t використовувати 3 (третій місяць в році), якщо це перше значення в досліджуваній сукупності, то його порядковий номер повинен бути 1.

Лінійний тренд добре застосовувати для тимчасового ряду, дані якого збільшуються або зменшуються з постійною швидкістю.

Лінійний тренд - це функція $y = ax + b$,

х - це номер періоду в часі ряду (наприклад, номер місяця, кварталу, дня)
у - це послідовність значень, які ми аналізуємо (наприклад, продажу по місяцях)

в - точка перетину з віссю у на графіку (мінімальний рівень);

а - це значення, на яке збільшується в такому значенні тимчасового ряду;

Причому, якщо $a > 0$, то динаміка зростання **позитивна**

Якщо $a < 0$, то динаміка тренду **негативна**, тобто наприклад, продажі падають

Розглянемо лінійний тренд на прикладі побудови прогнозу продажів по місяцях.

В цьому часовому ряду у нас є 2 змінні: **Період** (місяці) і **Обсяг продажів**

Таблиця вихідних даних:

Період	Рік	Місяць	Обсяг продажів
1	2021	січень	6 035 006 грн.
2	2021	лютий	4 587 664 грн.
3	2021	березень	5 701 282 грн.
4	2021	квітень	6 156 081 грн.
5	2021	травень	5 133 115 грн.
6	2021	червень	7 029 670 грн.
7	2021	липень	5 044 554 грн.
8	2021	серпень	4 684 256 грн.
9	2021	вересень	4 242 177 грн.
10	2021	жовтень	4 231 562 грн.
11	2021	листопад	3 294 908 грн.
12	2021	грудень	4 601 312 грн.
13	2022	січень	5 484 046 грн.
14	2022	лютий	6 276 112 грн.
15	2022	березень	8 490 681 грн.
16	2022	квітень	8 247 480 грн.
17	2022	травень	7 550 823 грн.
18	2022	червень	9 956 454 грн.
19	2022	липень	8 556 026 грн.
20	2022	серпень	6 073 836 грн.
21	2022	вересень	7 580 866 грн.
22	2022	жовтень	7 648 838 грн.
23	2022	листопад	6 404 327 грн.
24	2022	грудень	8 681 634 грн.
25	2023	січень	7 077 236 грн.

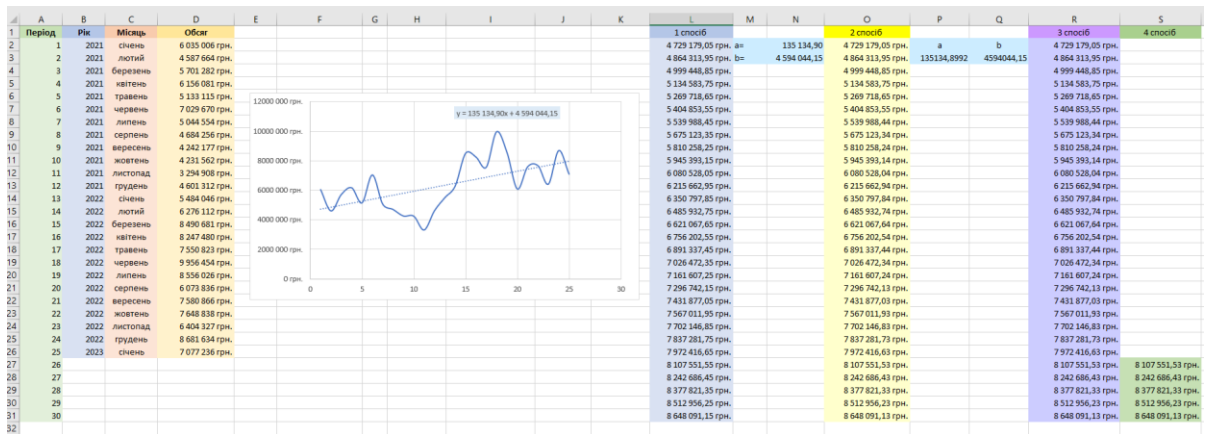
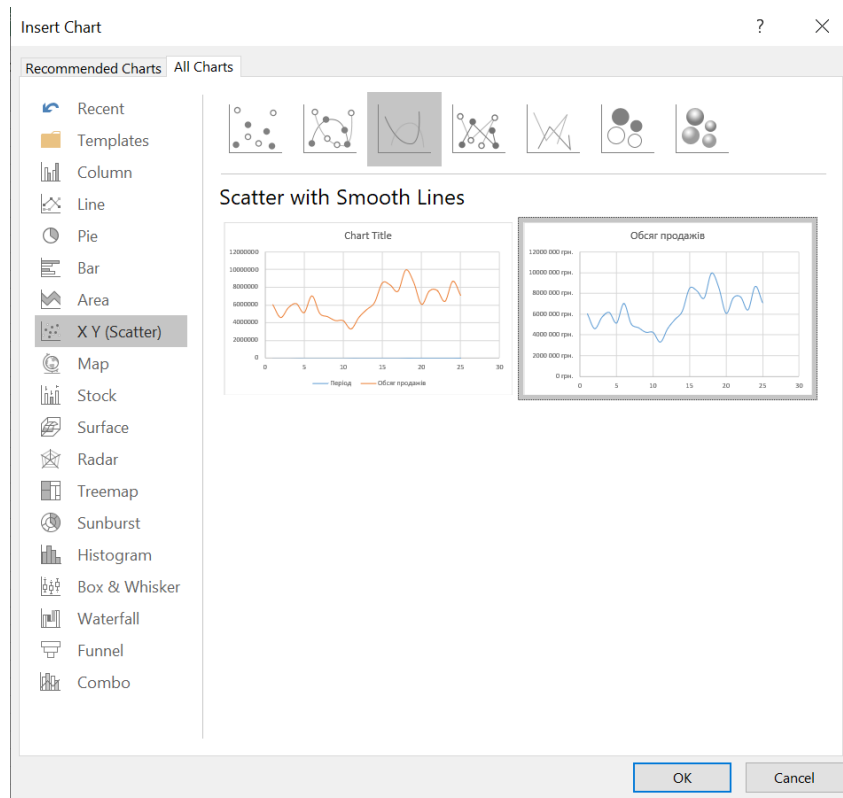


Рис.1. Чотири різних способи розрахунку значень лінійного тренду в MS Excel

1-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою графіку

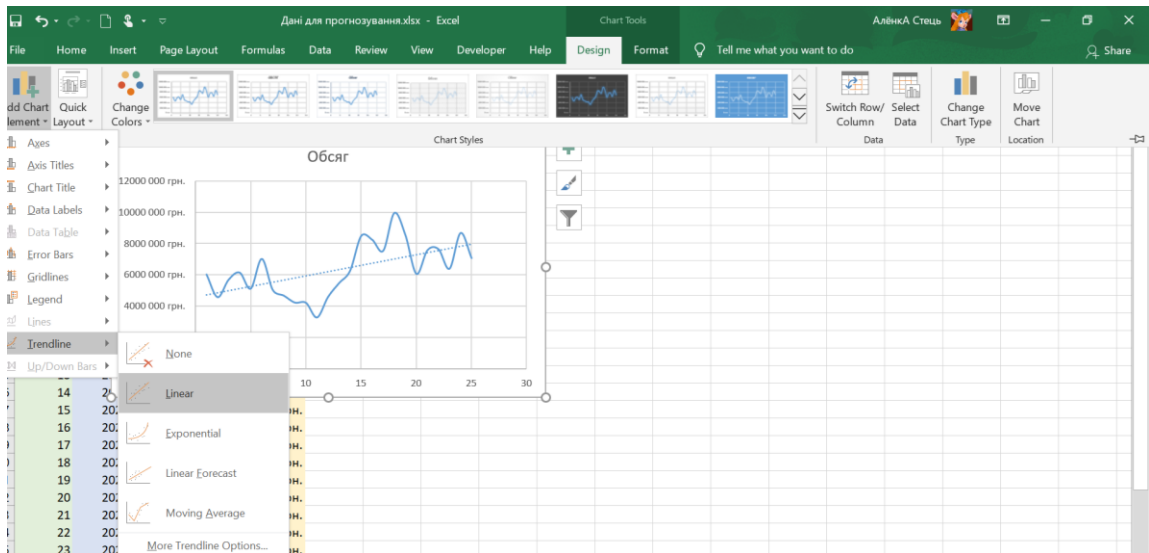
Виділяємо періоди та обсяг продажів, які аналізуємо, та будуємо графік (обираємо *Точкову діаграму*)



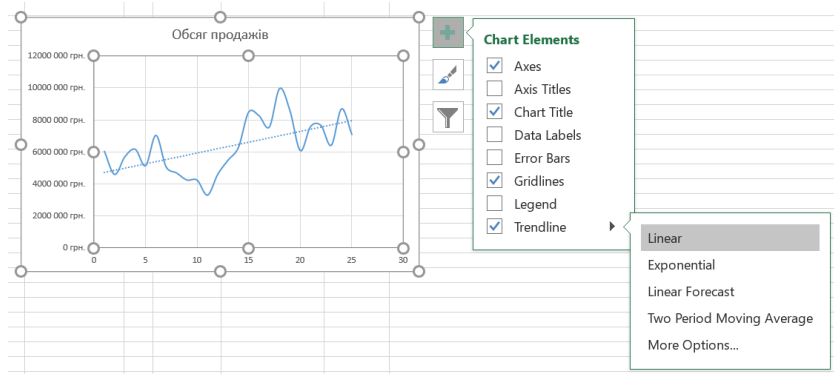
вісь X - **період** (1, 2, 3... - січень, лютий, березень...),

вісь Y - **обсяг продаж**

Додаємо лінію тренду та рівняння тренду на графіку (**Chart Tools – Add Chart Element – Trendline /Linear/**)

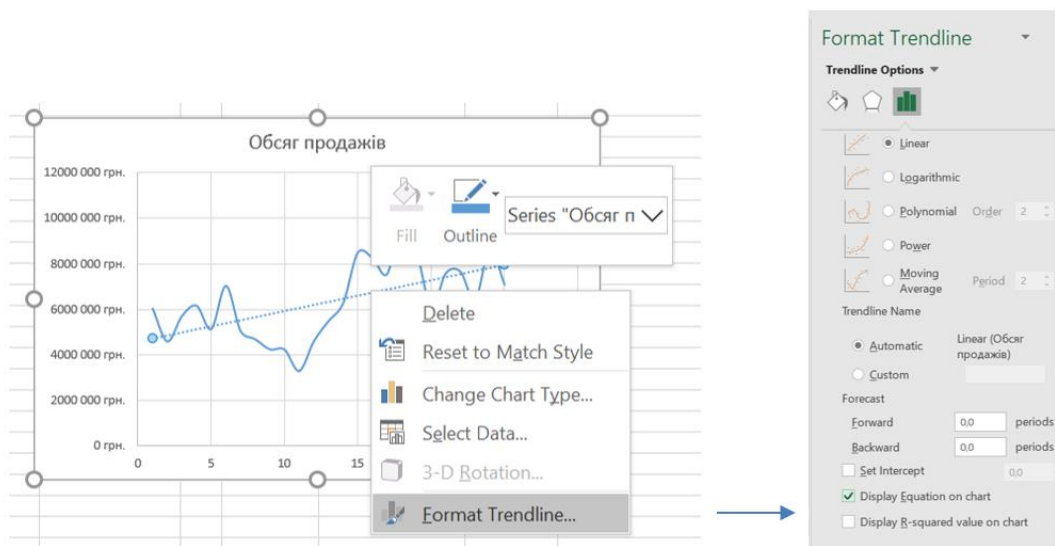


або «плюсик» біля самого графіку та відповідний вибір



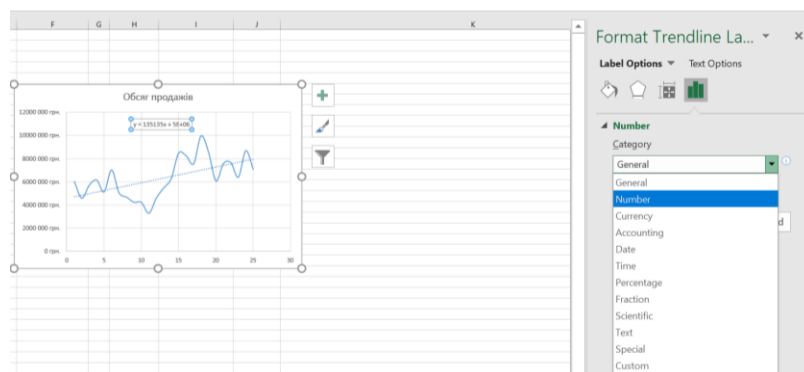
Якщо нам потрібна формула, яка побудувала тренд, у полі «Формат ліній тренда» необхідно поставити галочку напроти «показати рівняння на діаграмі».

Викликаємо формат правої кнопкою миші на самому трендові





** Зверніть увагу на формат підпису лінії тренду. Коефіцієнти мають бути у числовому форматі інакше буде E/e, що може змінити коефіцієнти!*



- Display Equation on chart
- Display R-squared value on chart

Можна додати **R-squared** на графік

Для прогнозування нам необхідно розкрити знання лінійного тренду, як для значень, за якими ми проводимо аналіз, так і для майбутніх періодів.

При розрахунках значень лінійного тренду нам стали відомі:

Значення **a** і **b** рівняння лінійного тренду $y(x) = ax + b$;

Вводимо дані **a** і **b** в комірки (рекомендується не копіювати їх, а прописати вручну, щоб бути впевненими у числовому форматі отриманих даних) та записуємо перший спосіб через формулу для $y(x) = ax + b$

	L	M	N
	1 спосіб		
	4 729 179,05 грн. a=		135 134,90
	4 864 313,95 грн. b=		4 594 044,15
	4 999 448,85 грн.		

Розраховуємо значення тренду для кожного періоду часу від 1 до 25, а також для наступних (прогнозних) періодів з 26 місяців по 30.

Наприклад, для 26 періоду значення тренду розраховуються за наступної схемою: в рівняння підставляємо $x=26$ та отримуємо $y=135134*26+4594044=8107551$

Тільки замість значень коефіцієнтів в формулі використовуємо посилання на відповідні значення і фіксуємо їх знаком \$

2-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою функції **LINEST ()**

Розраховуємо коефіцієнти лінійного тренду за допомогою стандартної функції Excel:



```
LINEST(known_ys; [known_xs]; [const]; [stats])
```

= LINEST (відомі значення y, відомі значення x, константа, статистика)

Для розрахунку коефіцієнтів вводимо у формулу

- відомі значення y (обсяг продажів за періоди),
- відомі значення x (номери періодів),
- замість константи ставим 1,
- замість статистики 0,

Отримаємо 135134,8992 , тобто значення **a** лінійного тренду $y = ax + b$;

Для того, щоб Excel розрахував одразу обидва коефіцієнти a і b лінійного тренду $y = ax + b$, скористаємось інструментом «формули для масивів» **CTRL + SHIFT + ENTER** Для цього необхідно:

1. встановити курсор у комірку з формулою і виділити суміжну комірку справа від коефіцієнту **a**
2. Розміщуємо курсор у рядку формул
3. Розміщуємо курсор в формульному рядку

4. Натискаємо **CTRL + SHIFT + ENTER**.

Отримаємо значення (a) і (b) лінійного тренду $y = a + bx$;

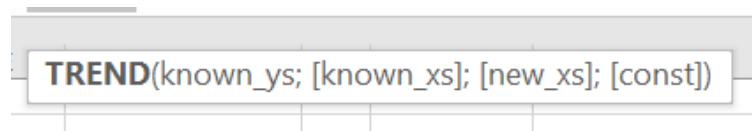
a	b
135134,8992	4594044,15

Далі (по принципу 1 способу) записуємо формулу, фіксуємо значення коефіцієнтів і отримаємо прогноз.

2-й спосіб точніше, ніж перший, оскільки коефіцієнти тренду ми отримуємо без округлення і швидше.

3-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою функції **TREND ()**

Розраховуємо коефіцієнти лінійного тренду за допомогою стандартної функції Excel:



= TREND (відомі значення y; відомі значення x; нові значення x; константа)

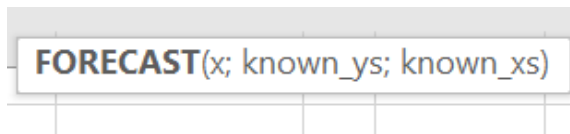
У формулі використовуються:

1. **відомі значення y** - це обсяги продажу за період, який аналізуємо (фіксуємо діапазон в формулі, виділяємо адресу комірки (комірок) та натискаємо F4);
2. **відомі значення x** - це номери періодів x для відомих значень обсягів продаж у;
3. **нові значення x** - це номери періодів, для яких ми розраховуємо значення лінійного тренду;
4. **константа** - ставимо 1 (це необхідно для того, щоб значення тренду розраховувались з урахуваннями конфіденту (a) для лінійного тренду $y=a+bx$;

Для того щоб розрахувати значення тренду для всього часового діапазону, в "нові значення x" вводимо діапазон значень X, виділяємо діапазон комірок, який необхідно і використовуємо **CTRL + SHIFT + ENTER**.

4-й спосіб розрахунку значень лінійного тренді в Excel за допомогою функції **FORECAST ()**

Розраховуємо коефіцієнти лінійного тренду за допомогою стандартної функції Excel:



= FORECAST (x; відомі значення y; відомі значення x)

На місце **X** підставляємо номер періоду, для котрого розраховуємо значення тренду.

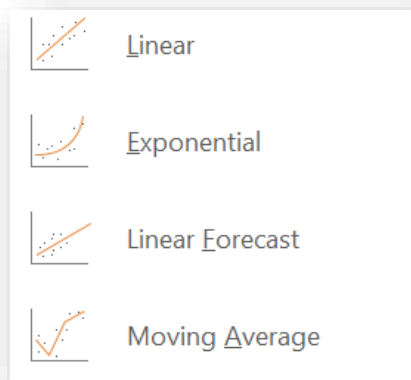
«**відомі значення y**» – це обсяги продажу за період, що аналізується (фіксуємо діапазон в формулі, за допомогою F4);

«**відомі значення x**» - це номери періодів для кожного визначеного обсягу продажу.

** 3-й и 4-й способи розрахунку значень лінійного тренду швидше за 1 и 2-й, однак в них є неможливим керувати коефіцієнтами тренду*

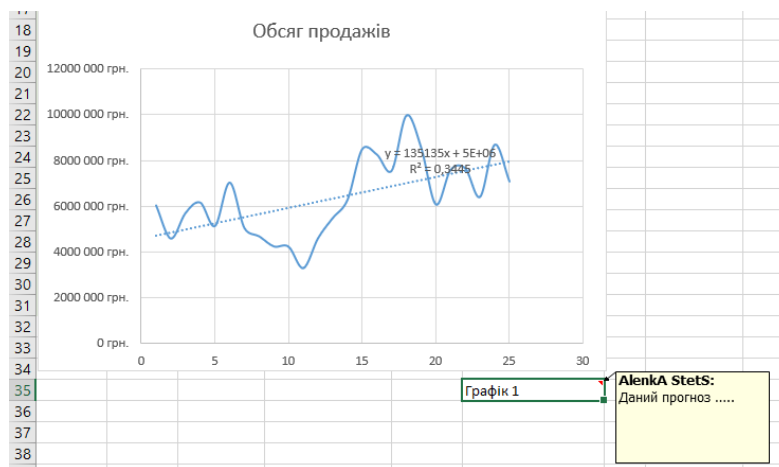
Індивідуальне завдання

На основі даних, на базі яких робився приклад, побудувати ще 3 окремих графіків і виконати на них побудову кожного з типів ліній тренду:



Додати на графіки відповідні рівняння та величину достовірності апроксимації R^2 . На основі отриманих результатів вибрати найбільш адекватну лінію тренду, зробити висновки та описати їх у коментарях до кожного графіку.

Наприклад:



Комп'ютерний практикум №10

Робота зі списками та базами даних в MS Excel

Мета: Створення БД та операції/функції роботи з ними в MS Excel.

За допомогою **Microsoft Excel** можна створювати і обробляти дані, що представлено у вигляді таблиці, що інтерпретується як БД.

База даних – це електронна таблиця, організована певним чином

У Excel базою даних є список. **Список** – це набір даних, що містить інформацію про певні об'єкти. У Excel такою базою даних є таблиця, рядки в якій, починаючи з другого, називають записами, стовпчики – полями. Перший рядок списку містить назву полів.

Формування списку

Список формується на основі трьох основних структурних елементів поля, запису та заголовка списку.

Запис – повний опис конкретного елемента списку.

Поле – окремі елементи даних в запису.

Заголовок списку – це заголовки полів.

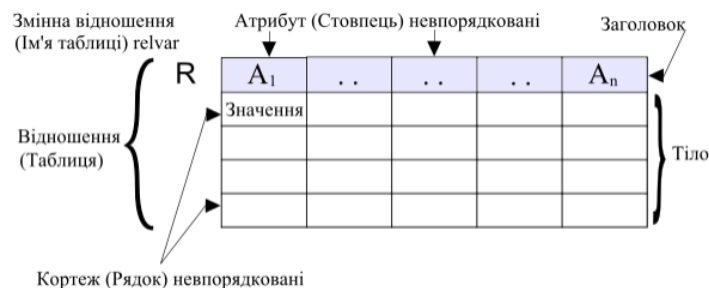
!!! При формуванні списку потрібно виконувати такі вимоги:

- Заголовок списку повинен мати інше форматування в порівнянні з рештою списку, наприклад інший розмір або тип шрифту
- Не можна виділяти заголовок від запису порожніми рядками.
- Не можна починати поля з пробілів

Якщо зазначені умови виконані, то Excel автоматично розпізнає сукупність даних таблиці як список.

* При автоматичному визначенні списку ознакою кінця списку є перший порожній рядок.

База даних (БД) в MS Excel – таблиця, що складається з однотипних **записів** (рядків).



Стовпці таблиці є **полями запису** БД. Під імена полів відводиться перший рядок у базі.

Наприклад, якщо базою даних вважати прайс товарів в магазині, то полями запису будуть: Код товару, Товар, Торг_точка, Ціна, Кількість та Знижка. (Рис.1)

	A	B	C	D	E	F
1	Код	Товар	Торг_точка	Ціна	Кількість	Знижка
2	0357	Олівець	Магазин	90 грн.	21	5%
3	0568	Фарба	Кіоск	60 грн.	16	0%
4	0546	Кружка	Магазин	110 грн.	12	0%
5	0568	Фарба	Магазин	80 грн.	12	20%
6	0459	Полотно	Магазин	85 грн.	8	0%
7	0648	Чайник	Магазин	200 грн.	5	0%
8	0328	Шарф	Магазин	400 грн.	5	0%
9	0124	Кімоно	Кіоск	500 грн.	4	10%
10	0728	Акваріум	Кіоск	500 грн.	3	0%
11	0993	Фоторам	Кіоск	300 грн.	3	0%
12	0648	Чайник	Магазин	400 грн.	3	5%
13	0164	Гриль	Магазин	1500 грн.	2	0%
14	0819	Ніж	Кіоск	200 грн.	2	15%
15	0648	Чайник	Кіоск	1200 грн.	2	20%
16	0497	Магніт	Магазин	8000 грн.	1	25%
17	0273	Катер	Кіоск	18000 грн.	1	0%
18	0546	Кружка	Кіоск	300 грн.	1	0%

Умови до бази даних

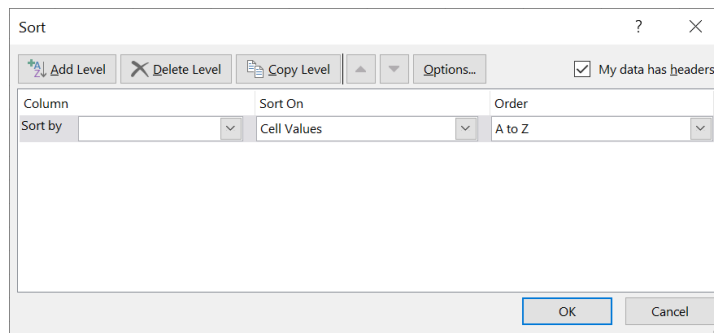
Перед створенням списку необхідно продумати його структуру і визначити, які дані помістити до в нього.

Формування електронної таблиці як бази даних виконується, якщо:

- 1) у кожному стовпчику електронної таблиці знаходяться однотипні дані;
- 2) кожний стовпчик має заголовок;
- 3) у тій частині електронної таблиці, яку необхідно обробити як базу даних, не повинно бути порожніх рядків або стовпчиків;
- 4) на одному робочому листі не можна розміщувати більше одного списку;
- 5) список має бути відокремленим від інших даних робочого листа щонайменше одним порожнім стовпчиком і одним порожнім рядком.



Сортування даних

Сортування дозволяє перевпорядкувати рядки в таблиці по будь-якому полі. Наприклад, щоб упорядкувати дані за ціною виробу. Для сортування даних слід виділити будь-яку комірку таблиці і викликати команду **Data - Sort**.



У полі прихованого переліку **Sort by** вибирається поле, за яким будуть відсортовані дані, і тип сортування.

Можна додати наступний рівень сортування обравши опцію **Add level**

Для сортування даних також використовуються кнопки  . Перед їх використанням слід виділити стовпець, по якому необхідно сортувати таблицю.

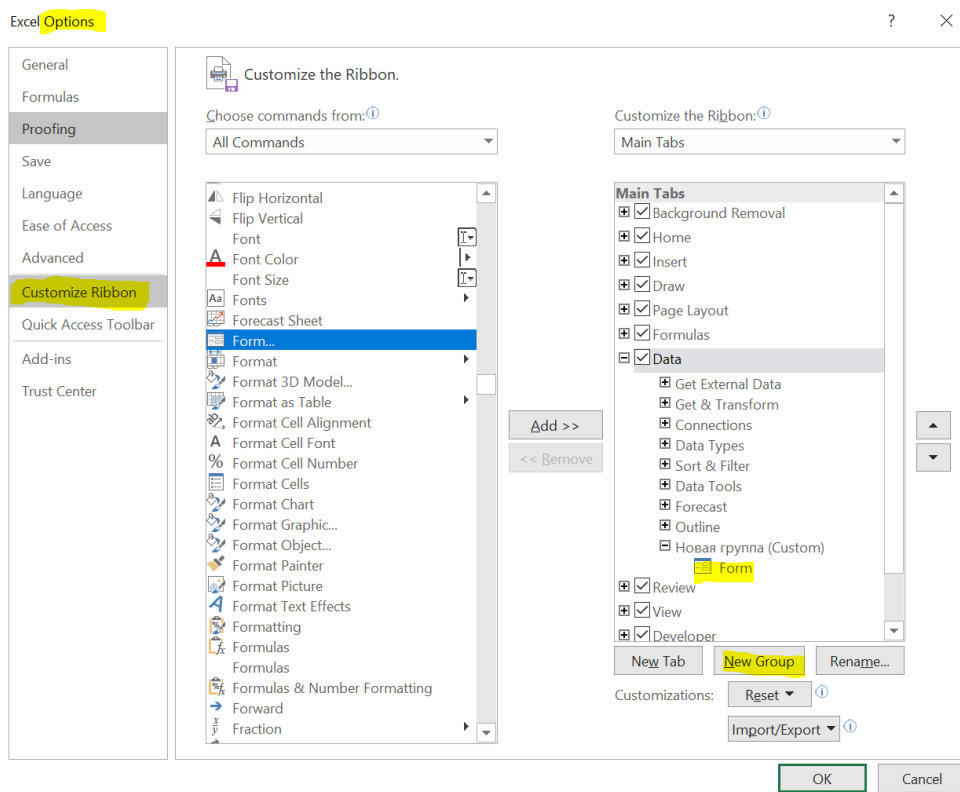
При сортуванні по однім стовпці, рядки з однаковими значеннями в цьому стовпці зберігають колишнє упорядкування. Рядки з порожніми комірками в стовпці, по якому ведеться сортування, розташовуються наприкінці переліку, що сортується. Microsoft Excel дозволяє також сортувати не всю таблицю, а тільки виділені рядки або стовпці.

Форми даних

В Excel не слід робити нічого особливого для того, щоб використовувати перелік в якості БД. При виконанні характерних для баз даних операцій, таких як пошук, сортування, підведення підсумків, Microsoft Excel автоматично розглядає таблицю як базу даних.

При перегляді, зміні, додаванні і видаленні запису в базі даних, а також при пошуку конкретних записів за визначеним критерієм зручно використовувати **Form** (Форми даних).

На стандартній стрічці меню Форми може не бути, тоді налаштуємо панель під себе (права кнопка миші на панелі **Data**, після чого **Customize the ribbon**):



При зверненні до команди **Data - Form** Excel читає дані й створює діалогове вікно форми даних:

У формі даних на екран виводиться один запис. При уведенні або зміні даних у полях цього вікна змінюється вміст відповідних полів у базі даних.

Для використання форм даних таблиця повинна мати імена стовпців. Імена стовпців стають іменами полів у формі даних. Поле відповідає кожному стовпцю в таблиці. Форма даних автоматично розгортається так, щоб вивести на екран відразу усі поля в даній таблиці (до 32 полів за один раз). За допомогою смуги прокручування можна прокручувати записи в базі даних.

Позиція виведеного запису вказується у верхньому правому куті. Пересуватись по полях форми можна за допомогою миші та клавіш **Tab** (вниз), **Shift+Tab** (вверх).

На формі розташовані такі кнопки:

Next – очищує поля для введення нового запису бази даних. Якщо знову натиснути кнопку **Добавить**, то уведений запис буде доданий як новий запис у кінець бази даних

Delete – видаляє виведений запис, інші записи бази даних зсуваються. Видалені записи не можуть бути відновлені

Restore – відновлює відредаговані поля у виведеному запису, видаляючи зроблені зміни. Щоб відновити запис, необхідно зробити це перед натисканням клавіші **Enter** або перед переходом до іншого запису

Find Prev – виводить попередній запис у переліку. Якщо був визначений критерій за допомогою кнопки **Критерій**, то кнопка **Назад** виведе попередній запис із тих, що задовольняють заданому критерію

Find Next – виводить наступний запис у базі даних

Criteria – очищає поля для введення критеріїв порівняння з операторами порівняння для пошуку необхідної підмножини записів

Form (доступна тільки тоді, коли натиснута кнопка **Criteria**) – слугує для виходу з режиму введення критеріїв

Clear – видаляє існуючий критерій із вікна діалогу. Доступна тільки тоді, коли натиснута кнопка **Criteria**

Close – закриває форму даних.

Встановлення інтервалу критеріїв

Критерії бувають двох типів.

1. **Критерій обчислення** – це критерій, що є результатом обчислення формули.

Наприклад, інтервал критеріїв $=F7 > Average(\$F\$7:\$F\$21)$ виводить на екран рядки, що мають у стовпці F значення більше, ніж середнє значення розмірів у комірках F7:F21. Формула повинна повертати логічне значення *True* або *False*. При фільтрації будуть доступні тільки ті рядки, значення яких будуть додавати формулі значення *True*.

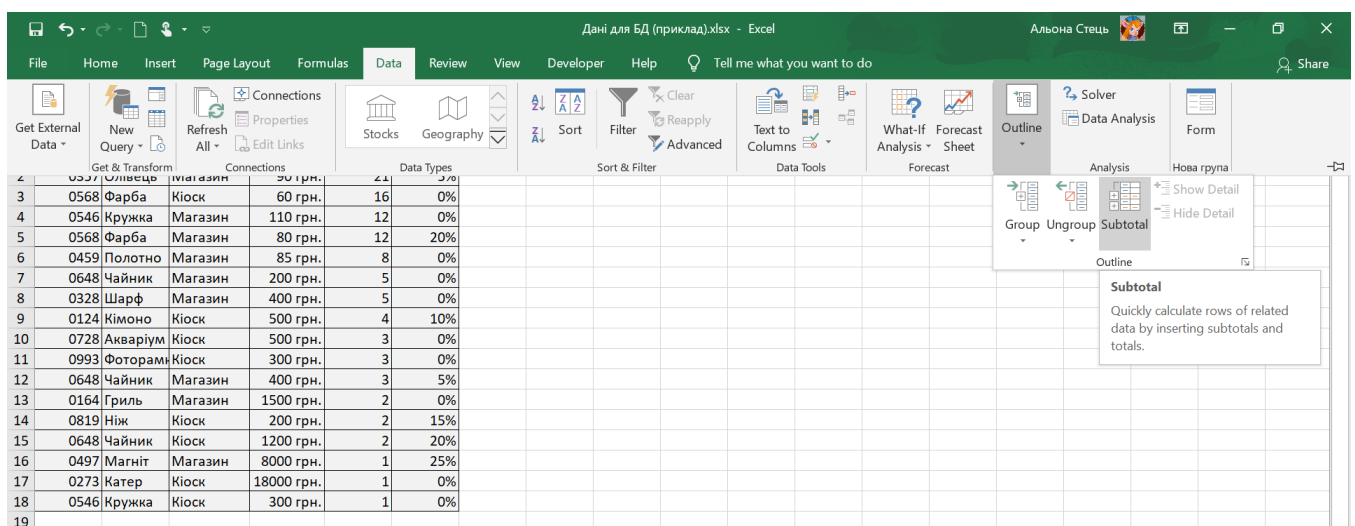
2. **Критерії порівняння** – це набір умов для пошуку, використовуваний для витягу даних при запитах за прикладом.

Критерій порівняння може бути послідовністю символів (константою) або вираженням (наприклад, *Ціна > 700*).

Команда **Filter** меню **Data** дозволяє відшукувати і використовувати потрібну підмножину даних у переліку. У відфільтрованому переліку виводяться на екран тільки ті рядки, що містять визначене значення або відповідають визначеним критеріям, при цьому інші рядки виявляються приховані. Є розширений фільтр **Advanced Filter**

Outline / Підсумки

Команда **Data – Outline – Subtotal** є одним зі способів аналізу БД



	Код	Товар	Магазин	Ціна	Кількість	Знижка
3	0568	Фарба	Кіоск	60 грн.	16	0%
4	0546	Кружка	Магазин	110 грн.	12	0%
5	0568	Фарба	Магазин	80 грн.	12	20%
6	0459	Полотно	Магазин	85 грн.	8	0%
7	0648	Чайник	Магазин	200 грн.	5	0%
8	0328	Шарф	Магазин	400 грн.	5	0%
9	0124	Кімоно	Кіоск	500 грн.	4	10%
10	0728	Акваріум	Кіоск	500 грн.	3	0%
11	0993	Фоторам	Кіоск	300 грн.	3	0%
12	0648	Чайник	Магазин	400 грн.	3	5%
13	0164	Гриль	Магазин	1500 грн.	2	0%
14	0819	Ніж	Кіоск	200 грн.	2	15%
15	0648	Чайник	Кіоск	1200 грн.	2	20%
16	0497	Магніт	Магазин	8000 грн.	1	25%
17	0273	Катер	Кіоск	18000 грн.	1	0%
18	0546	Кружка	Кіоск	300 грн.	1	0%
19						

Subtotal

At each change in:

Торг_точка

Use function:

Count

Add subtotal to:

- Код
- Товар
- Торг_точка
- Ціна
- Кількість
- Знижка

Replace current subtotals

Page break between groups

Summary below data


Remove All OK Cancel

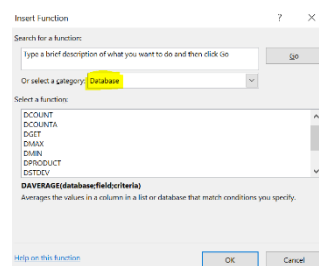
Отримаємо:

	A	B	C	D	E	F
1	Код	Товар	Торг_точка	Ціна	Кількість	Знижка
2	0357	Олівець	Магазин	90 грн.	21	5%
3		Магазин	1			
4	0568	Фарба	Кіоск	60 грн.	16	0%
5		Кіоск Сош	1			
6	0546	Кружка	Магазин	110 грн.	12	0%
7	0568	Фарба	Магазин	80 грн.	12	20%
8	0459	Полотно	Магазин	85 грн.	8	0%
9	0648	Чайник	Магазин	200 грн.	5	0%
10	0328	Шарф	Магазин	400 грн.	5	0%
11		Магазин	5			
12	0124	Кімано	Кіоск	500 грн.	4	10%
13	0728	Акваріум	Кіоск	500 грн.	3	0%
14	0993	Фоторамка	Кіоск	300 грн.	3	0%
15		Кіоск Сош	3			
16	0648	Чайник	Магазин	400 грн.	3	5%
17	0164	Гриль	Магазин	1500 грн.	2	0%
18		Магазин	2			
19	0819	Ніж	Кіоск	200 грн.	2	15%
20	0648	Чайник	Кіоск	1200 грн.	2	20%
21		Кіоск Сош	2			
22	0497	Магніт	Магазин	8000 грн.	1	25%
23		Магазин	1			
24	0273	Катер	Кіоск	18000 грн.	1	0%
25	0546	Кружка	Кіоск	300 грн.	1	0%
26		Кіоск Сош	2			
27		Grand Cot	17			

Функції роботи з базами даних

В MS Excel є цілий набір функцій, які призначені саме для роботи з базами даних.

Викликаємо  *Майстер функцій* серед категорій обираємо **Database**. Ця група функцій працює тільки з тими даними, які підходять під певний критерій.



Функції по роботі з базами даних

Функції по роботі з базами даних будуються за єдиним принципом:

= Назва функції (база_даних; поле; критерій)

база_даних – всі комірки бази, разом із заголовками полів. Щоб кожного разу не задавати діапазон, - бажано привласнити БД певне ім'я (**Formulas – Define name**);

поле визначає той стовпчик, для якого робитимуться обчислення або аналіз;

критерій задає критерій/критерії, по якому відбиратимуться дані для обчислень

Знижка
>5%

Наприклад, якщо критерієм буде знижка більше за 5%, то треба створити окрему пару комірок: Назва поля для критерію та сам критерій:

!!! Зверніть увагу, що назва критерію має співпадати з назвою поля, для якого цей критерій буде застосовуватись, тобто заголовок стовпчика з критерієм має бути таким же, як заголовок стовпчика, в якому ви збираєтеся підраховувати дані. Якщо критеріїв декілька, для кожного створюється своя пара комірок

Завдання:

- Заповнити БД записами (≈ 15) використовуючи 2 способи:
 1. Табличний – безпосередній ввід даних записів в таблицю. При цьому створити одне з полів БД, що заповнюється, як значення з випадючого списку. Цей список попередньо створюються окремо, щоб саме з нього брались дані (наприклад, назви товарів). У вкладці **Data** в групі **Data Tools** команда **Data Validation**, тип даних – *List*)
 2. Дані вводити за допомогою Форми
- Відсортувати записи по кількості товарів, а в межах кількості – по назві у алфавітному порядку
- Використовуючи тільки!!! апарат **Функції по роботі з базами даних** обчислити:
 1. кількість товарів зі знижкою;
 2. загальну суму залишків по кожному з товарів;
 3. товар, ціна на який найвища;
 4. загальну кількість (шт.) певного товару на визначеній Торг_точці (використання більше, ніж одного критерію);
 5. вивести повну інформацію про товар на який є, наприклад, 10% знижка (*одна формула, яку копіюємо для всіх даних*)
- Використовуючи функцію **VLOOKUP()** знайти в таблиці ціну на вказаний товар
- Продемонструвати роботу функції **HLOOKUP()** (придумати власний приклад)

Комп'ютерний практикум №11

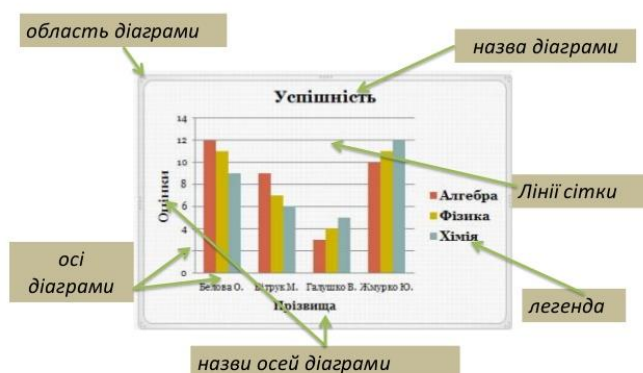
Візуалізація даних в MS Excel

Мета: Навчитися працювати із різноманітними формами представлення графічних даних

Діаграми створюються з метою наочного представлення (візуалізації) даних, в тому числі й економічної інформації, наприклад, представлених у таблицях, графіках, діаграмах тощо.

У MS Excel існує декілька типових діаграм (*гістограма, точкова, лінійна, кругова* та інші). Вибір необхідного типу діаграми залежить, як правило, від ідеї, яку хоче проілюструвати автор.

Діаграма містить такі елементи



Завдання 1 – Створення календарного графіку

Однією з популярних задач - створення різноманітних календарних графіків (відпусток, тренінгів, чергувань ти інших подій). У таких випадках досить просто і зручно будувати календарні графіки зі вже знайомим методом умовного форматування.

Наприклад, у нас є таблиця наступного вигляду:

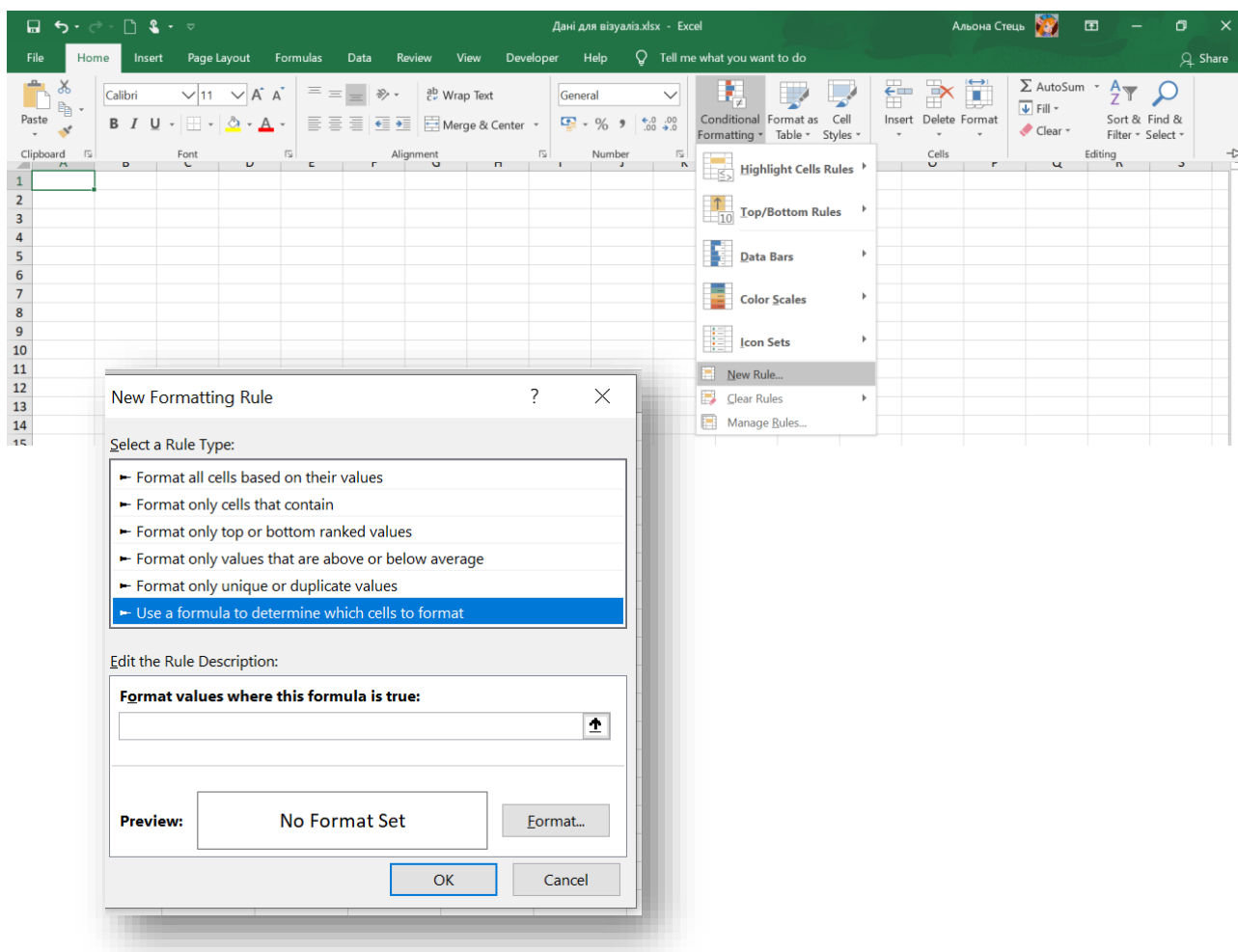
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	Графік заходів групи																							
2	Назва	Дата початку	Днів	Дата закінчення	1 квітня	2 квітня	3 квітня	4 квітня	5 квітня	6 квітня	7 квітня	8 квітня	9 квітня	10 квітня	11 квітня	12 квітня	13 квітня	14 квітня	15 квітня	16 квітня	17 квітня	18 квітня	19 квітня	20 квітня
3	Екскурсія по КПІ	01.04.2021	2	02.04.2021																				
4	Похід в театр	02.04.2021	1	02.04.2021																				
5	Музей	05.04.2021	3	07.04.2021																				
6	День іменинника	07.04.2021	5	11.04.2021																				
7	Прогулянка по Києву	12.04.2021	2	13.04.2021																				
8	Поїздка до Львову	13.04.2021	7	19.04.2021																				
9	Похід в гори	20.04.2021	1	20.04.2021																				

Дату завершення етапу необхідно заповнити за допомогою формули (сума дати початку + тривалість без 1 дня)

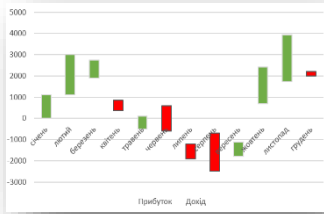
!!! Зверніть увагу, що всі дати в таблиці повинні бути форматом **Data** і мають співпадати роки

Ідея у використанні умовного форматування полягає у тому, щоб позначити саме ті комірки заданим кольором, якщо вони будуть знаходитись у діапазоні між початком та кінцем етапу. Решту залишити без змін. Для цього:

- виділяємо весь діапазон, в якому буде графік (у нашому прикладі, починаючи з E3 і до кінця таблиці)
- **Home –Styles – Conditional Formatting** створюємо **New Rule** / нове правило
- Обираємо тип правил **Use a formula to determine which cell to format** / Використовуйте формулу для визначення формату форматних комірок



Завдання 2 – Побудова діаграми типу «Водоспад»



При складанні звітності компанії часто потребують аналізу відхилень (наприклад, виконання плану, потоку готівки, економічного афекту від інвестицій в проект тощо). В такому випадку краще за все використовувати каскадну діаграму під назвою

Waterfall / Водоспад.

Особливістю такої діаграми є те, що вона може ілюструвати динаміку будь-якого процесу, оскільки на ній відображено не конкретні значення параметру, а тільки їх зміна (*зріст – одним кольором, спад – іншим*).

Необхідно побудувати діаграму, яка ілюструє виконання плану компанії за наступними даними:

Місяць	Значення
січень	2000
лютий	1700
березень	1200
квітень	-500
травень	1410
червень	-2720
липень	-1120
серпень	-5270
вересень	1350
жовтень	3120
листопад	1000
грудень	-2410

Значення демонструють, наскільки перевиконані (додатні значення) або не виконані планові показники (від'ємні)

Алгоритм реалізації:

Необхідно створити ще 2 додаткових стовпця **Прибуток** та **Дохід** з простими формулами, котрі розраховують положення двох необхідних графіків, що потім будуть приховані:

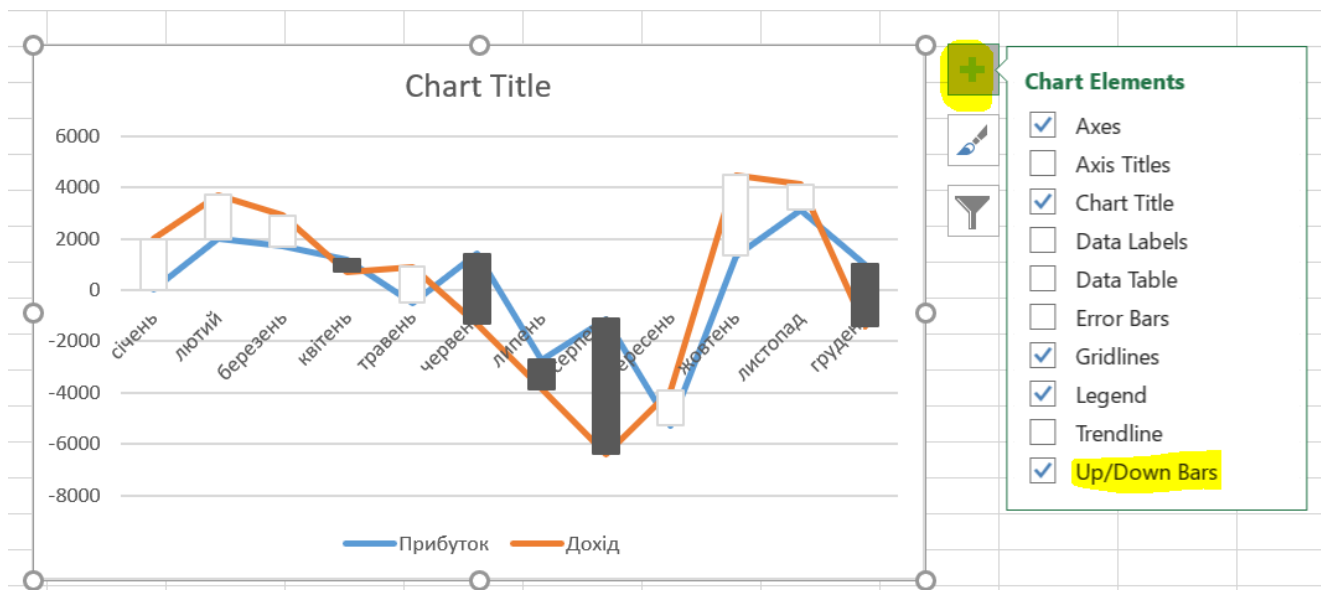
	A	B	C	D	E
1	Місяць	Значення	Прибуток	Дохід	
2	січень	2000	0	2000	
3	лютий	1700	2000	3700	
4	березень	1200	1700	2900	
5	квітень	-500	1200	700	
6	травень	1410	-500	910	
7	червень	-2720	1410	-1310	
8	липень	-1120	-2720	-3840	
9	серпень	-5270	-1120	-6390	
10	вересень	1350	-5270	-3920	
11	жовтень	3120	1350	4470	
12	листопад	1000	3120	4120	
13	грудень	-2410	1000	-1410	
14					

Будуємо графік для стовбців «Місяць», «Прибуток» и «Дохід».

The screenshot shows the 'Insert Chart' dialog box with the 'Line' chart type selected. The chart preview shows two lines representing 'Прибуток' (Profit) and 'Дохід' (Revenue) over the months of the year. The y-axis ranges from -8000 to 6000. The x-axis lists the months from January to December.

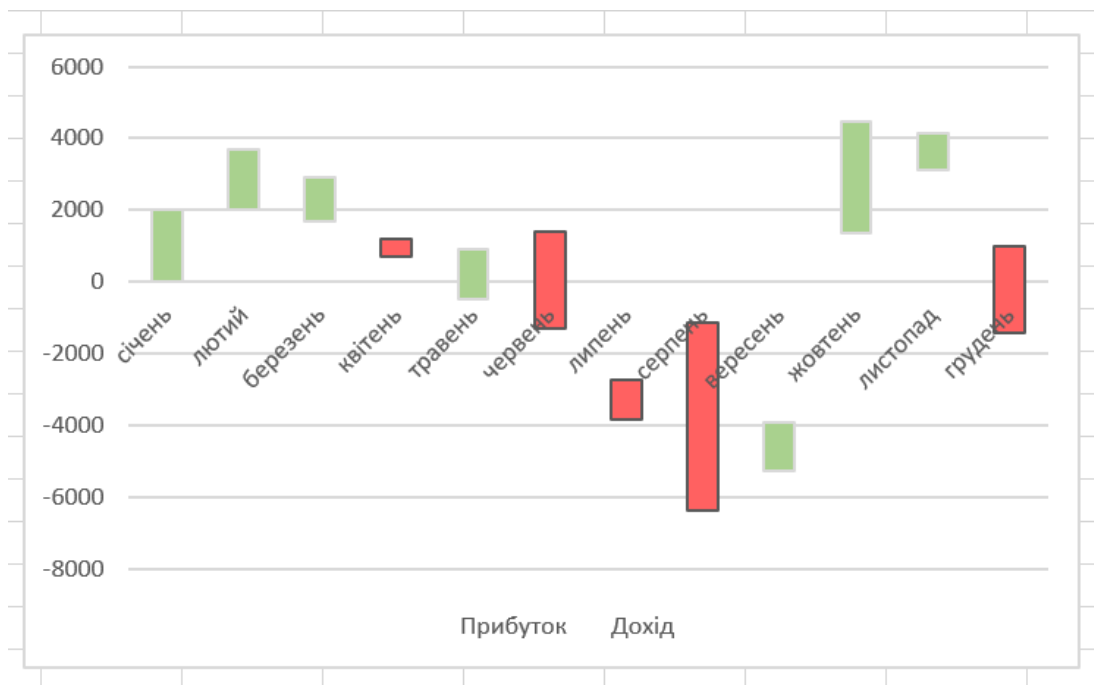
Після чого в динамічній вкладці **Design** – **Add Chart Element** або натиснувши

 на біля графіку, обираємо інструмент **Up/Down Bars**



Зводимо діаграму до бажаної візуалізації:

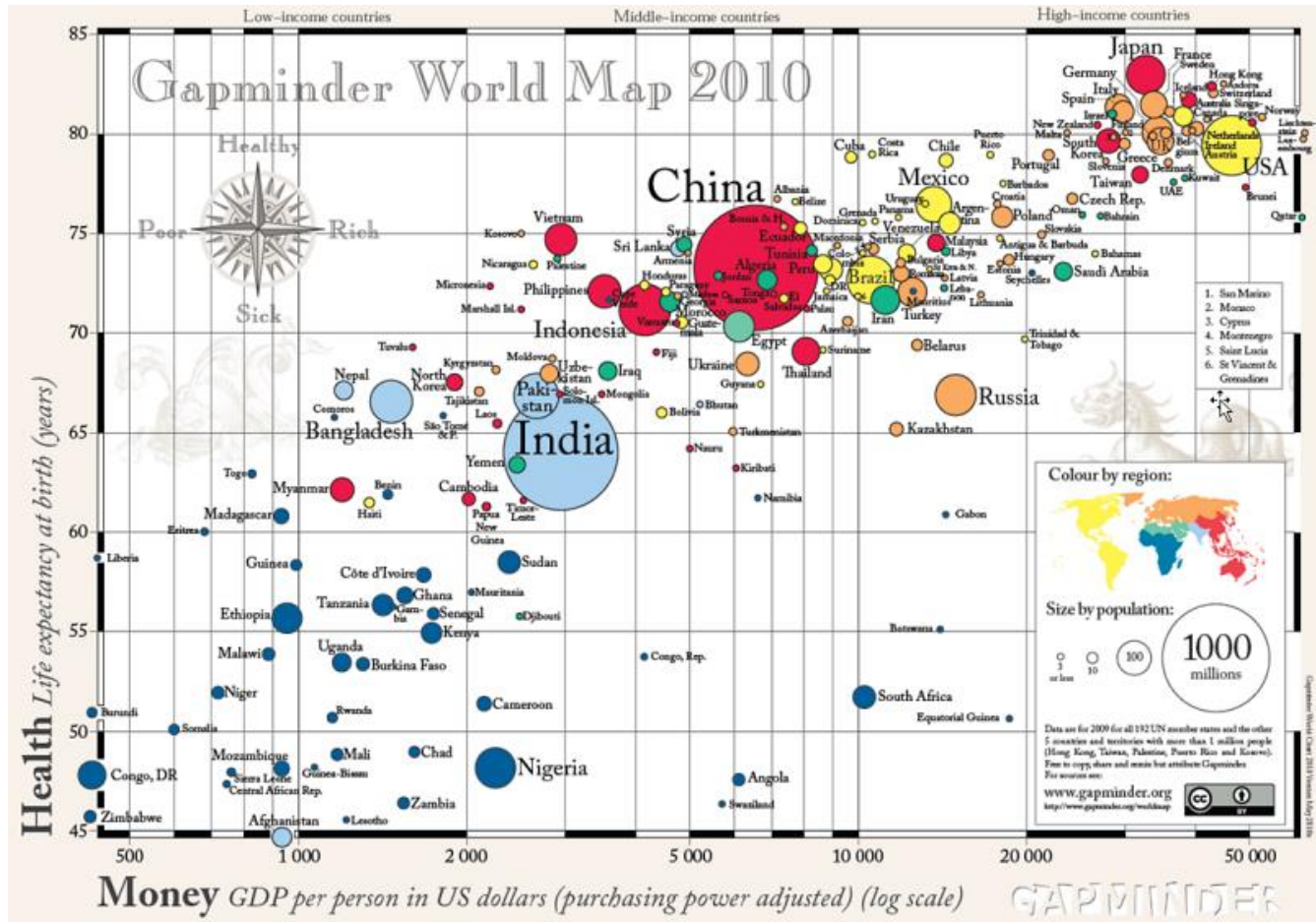
- лінії графіків робимо прозорими
- задаєм колір для полос підвищення чи **ПОНИЖЕННЯ**



Завдання 3 – Побудова бульбашкової діаграми

Бульбашкова діаграма – це специфічний тип діаграм, що відтворюють трьохвимірні дані у двовимірному просторі.

Приклад:



По вісі X відкладається середній річний прихід на душу населення в доларах США. По вісі Y відкладається середня тривалість життя в роках. Розмір же (діаметр або площа) кожної бульбашки пропорційна населенню кожної країни. Таким чином, на одній пласкій діаграмі вдається відобразити трьохвимірну інформацію.

Додаткове інформаційне навантаження несе ще й колір, що показує регіональну приналежність кожної країни до конкретного континенту.

Побудова бульбашкової діаграми в MS Excel

!!! Найважливіший момент побудови бульбашкової діаграми – це правильно сконструйована та оформлена таблиця з вихідними даними.

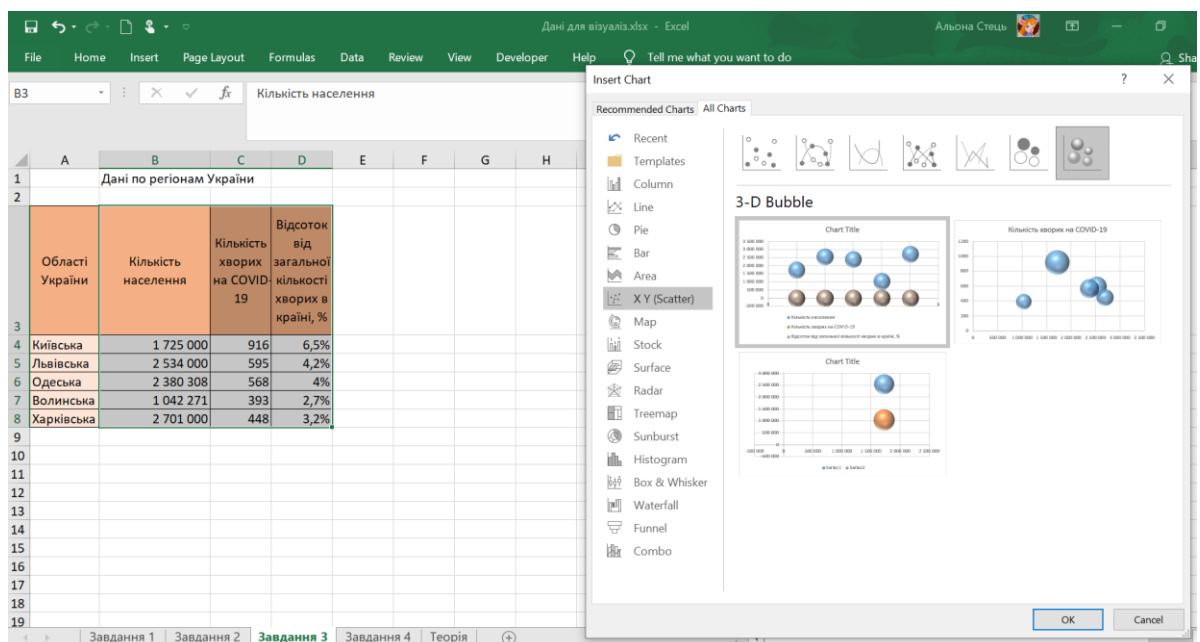
А саме - таблиця має складатися з трьох чітко визначених змістовних стовпців (зліва-направо 1-3):

1. Параметр для відкладення по осі X
2. Параметр для відкладення по осі Y
3. Параметр, визначальний **розмір** бульбашки


Наприклад, візьмемо таблицю з даними по регіонам України:

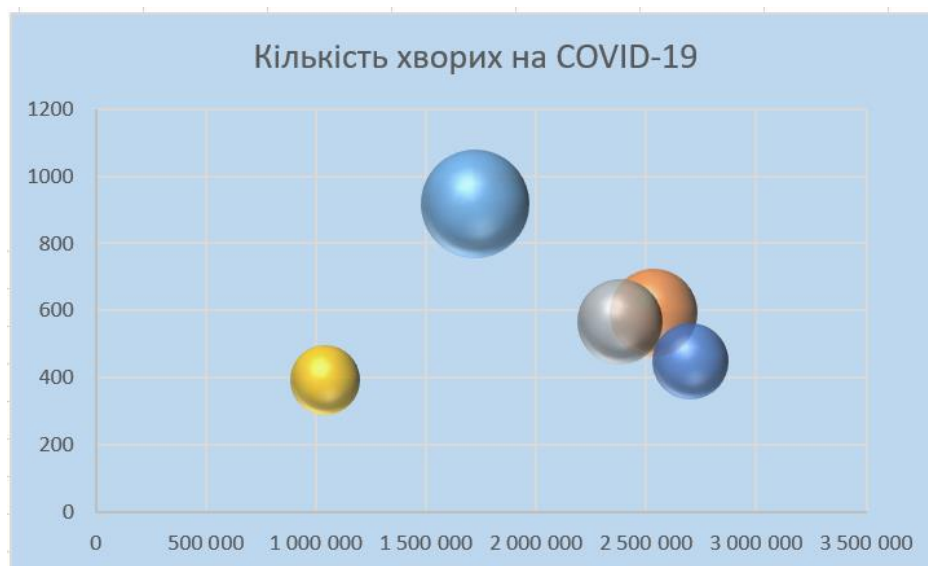
	A	B	C	D
1		Дані по регіонам України		
2				
3	Області України	Кількість населення	Кількість хворих на COVID-19	Відсоток від загальної кількості хворих в країні, %
4	Київська	1 725 000	916	6,5%
5	Львівська	2 534 000	595	4,2%
6	Одеська	2 380 308	568	4%
7	Волинська	1 042 271	393	2,7%
8	Харківська	2 701 000	448	3,2%

Щоб побудувати за цими даними бульбашкову діаграму, потрібно виділити діапазон B3:D8, після чого обрати **Insert – Charts - X Y (Scatter) - 3-D Bubble**



Результуюча діаграма буде показувати кількість хворих на COVID, по вісі X, кількість населення по вісі Y і % - це розмір бульбашки.

Використовуючи додаткові опції **Format** на динамічному меню, або  форматування надаємо діаграмі відповідний зовнішній вигляд.



Індивідуальні завдання

Загальні для всіх варіантів:

1. Побудувати календарний графік, наприклад, відповідальності за проведення заходів групи, методом умовного форматування /створити правило/ (дати і тривалості вибираються випадковим чином, головне НЕ поточний рік!!!, формат дати початку та закінчення число.місяць.рік , формат даті вибору тільки дата і місяць українською 😊)
2. За допомогою діаграми типу «Водоспад» відобразити, наприклад, рух власних коштів протягом року (або декількох років)
3. За допомогою бульбашкової діаграми відобразити дані, наприклад, по регіонах України (тематику студент обирає сам)
4. Побудувати графіки функцій кожен на окремій області + обидві на одній області діаграми (варіант - № студента в списку)

Всі діаграми мають бути відформатовано за власним смаком (не використовуючи шаблон) + мають бути відображені ВСІ !!! елементи діаграми (заголовок, легенда, підписи тощо)

Варіанти

1. $y = x^5 + x^2 - 10, [-10; 10], y = \begin{cases} |x - 2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2; 2) \\ 4 - |x - 2|, x \geq 2 \end{cases}$
2. $y = |\operatorname{tg}(x)| \cdot x, [-1; 1], y = \begin{cases} \cos(x), x \leq -\pi \\ 16 - x^2, x \in (-\pi; \pi) \\ \sin(x), x \geq \pi \end{cases}$
3. $y = \cos(x + x^5) - 2, [-2; 2], y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ 1 - x^2, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$
4. $y = |x^3 + x - 10|, [-2; 2], y = \begin{cases} x^2, x \leq 0 \\ 0, x \in (0; 2\pi) \\ \sin(x), x \geq 2\pi \end{cases}$
5. $y = e^x - 3, [-1; 1], y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ 1 - |x|, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$
6. $y = e^x \cdot |x|, [-1; 1], y = \begin{cases} x + \sqrt{1 + x^2}, x < 0 \\ \sin(x) \cdot e^x, x \in [0; 1] \\ 2 \cos^2(x), x > 1 \end{cases}$
7. $y = \cos(x^3) - 5, [-2; 2], y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ 1 - x^2, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$
8. $y = x^4 - x^2 - x, [-5; 5], y = \begin{cases} |x - 2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2; 2) \\ |x + 2|, x \geq 2 \end{cases}$

9. $y = |x|$, $[-10;10]$, $y = \begin{cases} \cos(x), x \leq -5 \\ 16 - x^2, x \in (-5;5) \\ \sin(x), x \geq 5 \end{cases}$
10. $y = |x|+5$, $[-10;10]$, $y = \begin{cases} 9, x \leq -3 \\ x^2, x \in (-3;3) \\ 9, x \geq 3 \end{cases}$
11. $y = \operatorname{tg}(x)$, $[-1;1]$, $y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ x^2 - 1, x \in (-1;1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$
12. $y = x^3 - 2x^2 + 5$, $[-10;10]$, $y = \begin{cases} 1 - |x + 4|, x \leq -2 \\ 1 - |x|, x \in (-2;2) \\ 1 - |x - 4|, x \geq 2 \end{cases}$
13. $y = 3\cos(x) \cdot \sin(2x+3)$, $[-10;0]$, $y = \begin{cases} -\ln |x|, x \leq -1 \\ x^2 - 1, x \in (-1;1) \\ -\ln(x), x \geq 1 \end{cases}$
14. $y = |x^2 + 2x - 5|$, $[-3;3]$, $y = \begin{cases} \sin(x), x \leq -\pi \\ 0, x \in (-\pi; \pi) \\ \sin(x), x \geq \pi \end{cases}$
15. $y = e^{x^2 - 10}$, $[-2;2]$, $y = \begin{cases} \cos(3x), x \leq -2 \\ |\cos(x)|, x \in (-2;2) \\ \cos(3x), x \geq 2 \end{cases}$
16. $y = x^3 - 5x - 15$, $[-2;2]$, $y = \begin{cases} 4 - |x + 2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2;2) \\ 4 - |x - 2|, x \geq 2 \end{cases}$
17. $y = |\operatorname{tg}(x)|$, $[-1;1]$, $y = \begin{cases} 4, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2;2) \\ 4, x \geq 2 \end{cases}$

$$18. \quad y = x^3 + 5 \cdot |x|, [-5;5], \quad y = \begin{cases} 2, & x \leq -2 \\ \sqrt{x^2 - x + 5}, & x \in (-2;0) \\ -x, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$19. \quad y = |3 \operatorname{tg}(x) \cdot \cos(x)|, [-1;1], \quad y = \begin{cases} -64, & x \leq -4 \\ x^3, & x \in (-4;4) \\ 64, & x \geq 4 \end{cases}$$

$$20. \quad y = |x^2 + 5x - 10|, [-10;5], \quad y = \begin{cases} \ln |x| + 5, & x \leq -1 \\ 5, & x \in (-1;1) \\ \ln(x) + 5, & x \geq 1 \end{cases}$$

Комп'ютерний практикум №12

Робота з векторною графікою

Мета: ознайомлення з технологією побудови інформаційних моделей використанням пакету Microsoft Office Visio або онлайн інструмент Draw.io.

Для аналізу структури даних та інформаційного моделювання існує безліч програмних продуктів, що підтримують методологію IDEF1X (Integration DEFinition for Information Modeling). Вони дозволяють побудувати логічну модель даних, що представляють собою сукупність інформаційних об'єктів і зв'язків між ними, а також фізичну модель, безпосередньо пов'язану з конкретною СУБД. Візуалізація даних відбувається у відповідних нотаціях (**Нотація** – множина символів і правила їх застосування, що використовуються для представлення понять і зв'язків між ними.)

MS Visio – потужний графічний редактор пакету Microsoft Office, призначений для швидкого та ефективного створення векторних графічних зображень будь-якої складності.

За допомогою вбудованих шаблонів, трафаретів і стандартних модулів надається можливість створювати як найпростіші схеми, так і дуже складні креслення та організаційні діаграми. Більшість програм, пов'язаних з графікою, мають на увазі наявність у користувача художніх навичок. Однак за допомогою Visio відобразити важливі відомості наочно набагато простіше, варто тільки відкрити шаблон, перетягнути в документ підходящі фігури і - як останній штрих – застосувати колірні теми оформлення.

MS Visio дозволяє зберігати створені файли в різних графічних форматах, таких як GIF (Graphic Interchange Format), JPEG (Joint Photographic Expert Group), креслення Auto CAD тощо.

Draw.io – інструмент для створення діаграм, блок-схем, інтелект-карт, бізнес-макетів, відносин сутностей, програмних блоків та іншого. Сервіс розповсюджується на безкоштовній основі з відкритим кодом. Draw.io має багатий набір функцій для візуалізації більшості завдань користувача.

При вході на сервіс (<https://app.diagrams.net/>) користувач одразу потрапляє до робочого інтерфейсу. Користувач не має можливості для авторизації або реєстрації, є лише опція вибору місця для експорту проекту.

Draw.io дозволяє відстежувати та відновлювати зміни готових проектів, імпортувати та експортувати до PDF, PNG, XML, VSDX, HTML, а також автоматично публікувати та ділитися роботами.

Інструмент працює з Google Диск , Google Workspace та Dropbox , глибоко інтегрований та зручний для роботи з продуктами Confluence та Jira від Atlassian. Користувачі також можуть працювати з діаграмами в автономному режимі та зберігати їх локально, використовуючи настільний додаток для персональних комп'ютерів. Інструмент дозволяє створювати: графіки, діаграми, таблиці, презентації, блок-схеми, плани приміщень, воронки продажів, ментальні карти, карти сайтів тощо.

Завдання

Ознайомитись з наявними шаблонами програми MS Visio або Draw.io для створення графічних об'єктів.

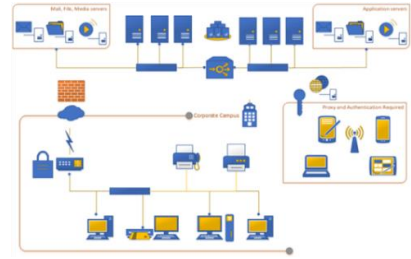
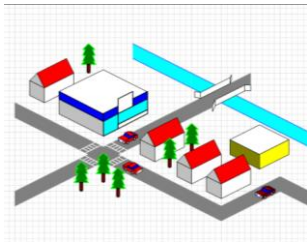
Обрати **одну з запропонованих тематик** шаблону та створити відповідний об'єкт:

1. Створити власний календар на зимові канікули. Заповніть його
2. Побудувати блок-схему процесу купівлі або продажу будь якого повару
3. Розробити карту сайту;
4. Намалювати план робочого місця своєї мрії
5. Намалювати маршрут, яким мріяли б прогулятись
6. Розпланувати комп'ютерну мережу
7. Власна креативна тема 😊

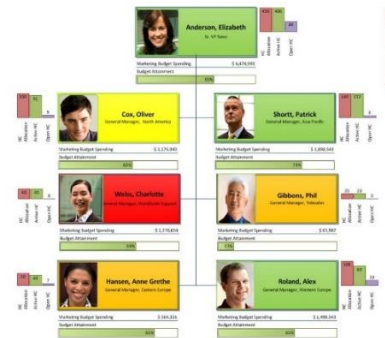
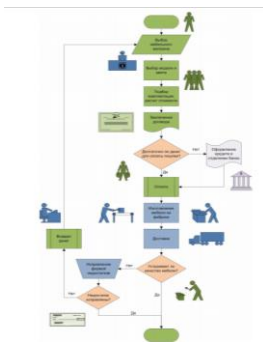
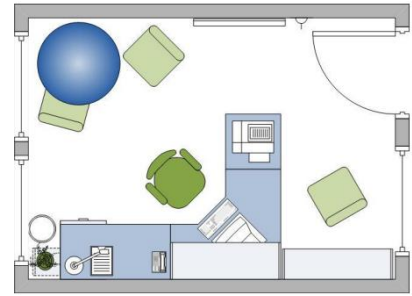
Умови: створити графічний об'єкт за власною темою (зберегти у двох форматах: форматі додатку, в якому виконано та форматі растрового зображення .jpg .png тощо) ;

- змінити формати хоча б декількох стандартних елементів (колір, розмір, захист даних)
- вставка елементів із іншого шаблону
- вставка растрового зображення,
- надпис (текст + рукописний)

Приклади схем для натхнення 😊



п'онеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця	субота	воскресня
08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00
10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00
12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00
14:00	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00
15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00
16:00	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00
17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00
18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00



Список використаних джерел

1. Стець О.В. Дистанційний курс: Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці URL: <https://classroom.google.com/c/NzIzMdc5OTU1Nzk1?cjc>
2. Стець О.В. Інформатика 1. Прикладна інформатика в економіці: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр за спец. 051 Економіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О.В.Стець. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025.
3. Стець О.В. Методичні рекомендації до виконання комп.практ з дисципліни «Інформатика 1:«Розв'язування економічних задач засобами MS Excel» – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 88 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47899>
4. Навчальні курси з Excel URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua>
5. Бізнес-аналітика в Excel і служби Excel Services URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/>
6. LABA - —міжнародна бізнес-школа URL: <https://laba.ua/>
7. Віртуальний кабінет інформатики URL: <https://sites.google.com/view/vpu406/>