

Модуль М 20

Електронні таблиці

Тема 2 Організація та контроль обчислень
Підтема 2.2 Організація обчислень

Project No 598236-EPP-1-2018-1-LT-EPPKA2-CBHE-SP
<https://dcomfra.vdu.lt>

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Використання формул та функцій

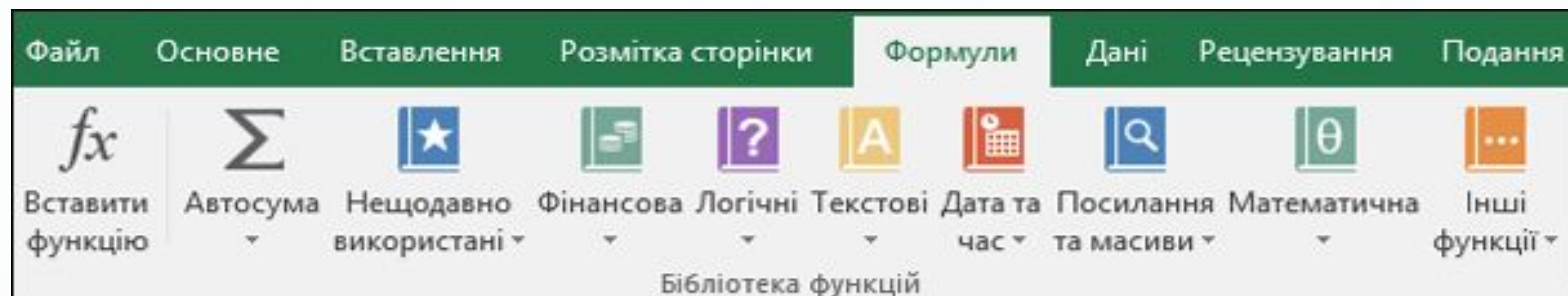
- ▣ **Функції дати та часу**
(зокрема функції: TODAY, NOW, DAY, MONTH, YEAR)
- ▣ **Логічні функції** (зокрема функції: AND, OR, NOT)
- ▣ **Математичні функції**
(зокрема функції: ROUNDDOWN, ROUNDUP, SUMIF)
- ▣ **Статистичні функції**
(зокрема функції: COUNTIF, COUNTBLANK, RANK)
- ▣ **Текстові функції**
(зокрема функції: LEFT, RIGHT, MID, TRIM, CONCATENATE)

Використання формул та функцій

- ▣ Фінансові функції (зокрема функції: FV, PV, PMT)
- ▣ Функції пошуку (зокрема функції: VLOOKUP, HLOOKUP)
- ▣ Функції для роботи з базами даних
(зокрема функції: DSUM, DMIN, DMAX, DCOUNT, DAVERAGE)
- ▣ Дворівневі (вкладені) функції
- ▣ Використання 3-D посилань
(зокрема для функцій SUM, AVERAGE, MINIMUM, MAXIMUM)
- ▣ Використання у формулах змішаних

Використання формул та функцій

Функції – це попередньо визначені формули, які виконують обчислення в особливому порядку за допомогою спеціальних значень, які називаються аргументами. Усі функції Excel можна переглянути на вкладці Формули на стрічці



Використання формул та функцій

Синтаксис функції Excel

Наведений нижче приклад [функції Round](#) , яка округляє число у клітинці A10 до двох десяткових розрядів, ілюструє синтаксис функції.

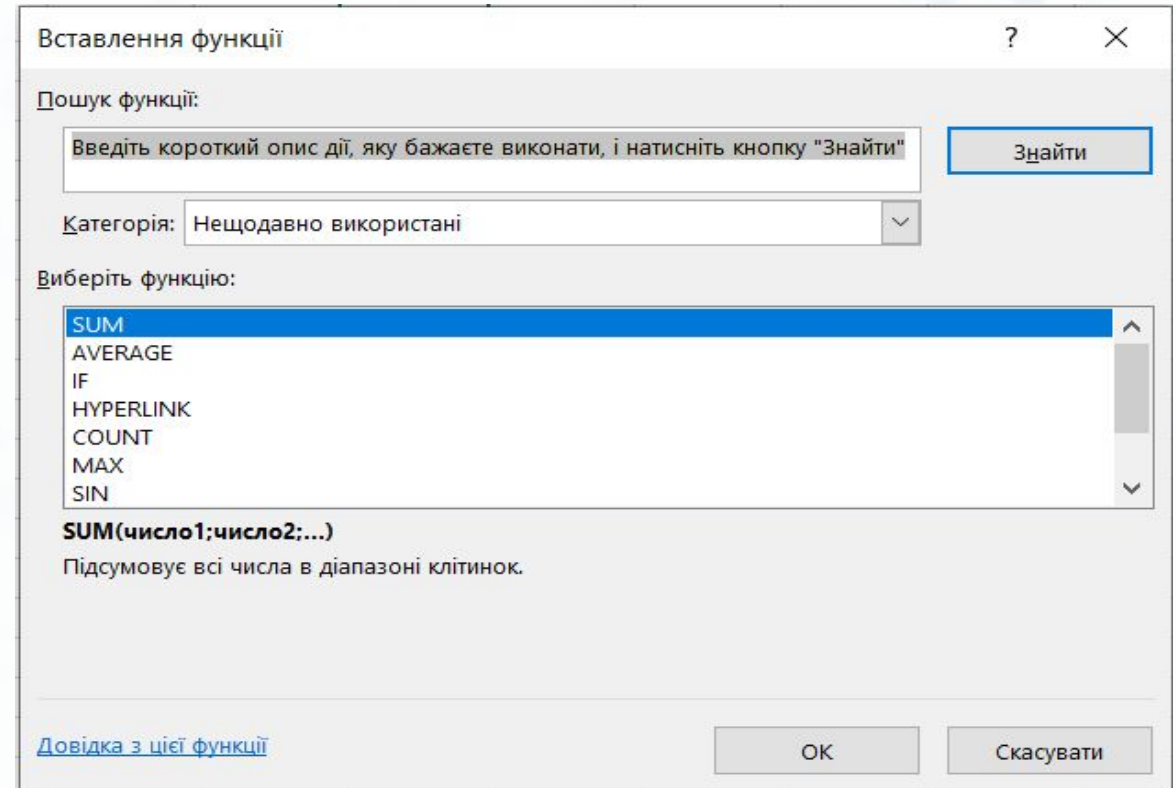
- 1 - Структура
- 2 - Ім'я функції
- 3 - Аргументи
- 4 - Спливаюча підказка аргументу

=ROUND(A10;2)

ROUND(число;кількість_розрядів)

Використання формул та функцій

- 1 Структура.** Структура функції починається зі знака рівності (=), а потім – імені функції, відкриваючою дужкою, аргументами для функції, розділеними комами, і
- 2 закриваючою дужкою.** **Ім'я функції.** Щоб отримати список доступних функцій, клацніть по комірці, в яку хочете помістити функцію, а потім натисніть клавіші **SHIFT + F3**, яка запусить діалогове вікно **Вставити функцію**



Використання формул та функцій

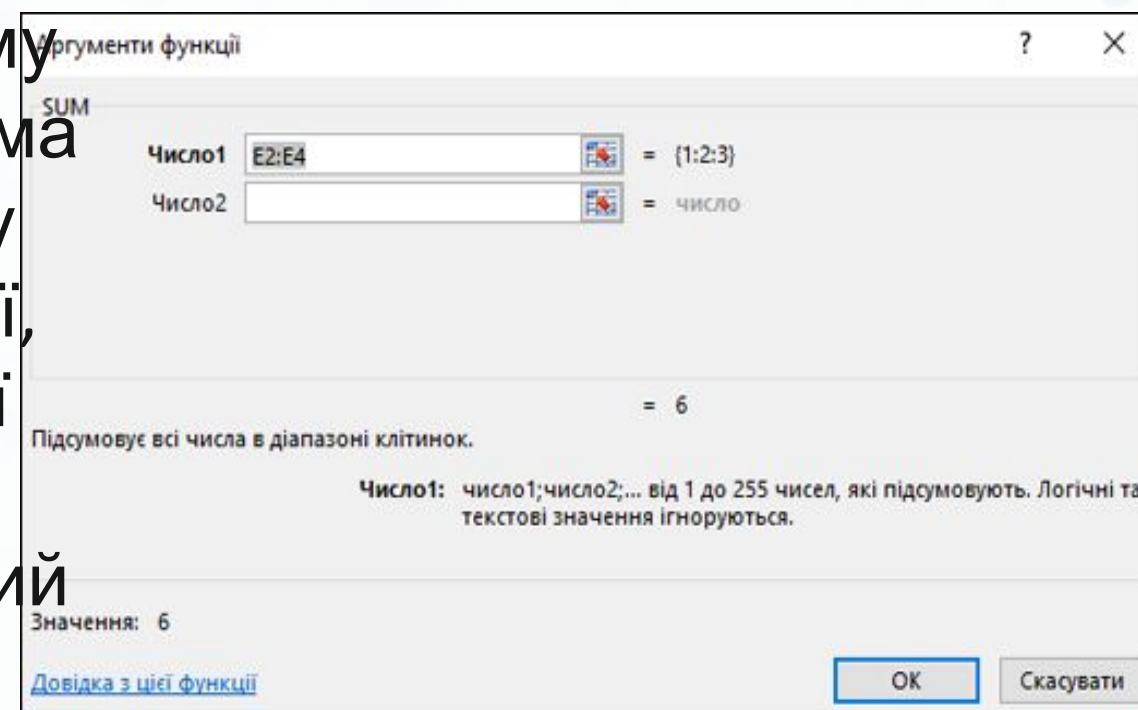
- 3 Аргументи.** Аргументи можуть бути числами, текстом, логічними значеннями, такими як **True** або **False**, масиви, значення помилок, як-от #N/a або посилання на вміст. Аргумент, який призначається, має створювати припустиме для цього аргументу значення. Аргументи також можуть бути константами, формулами або іншими функціями.
- 4 Спливаюча підказка аргументу.** Під час введення функції з'являється підказка із синтаксисом і аргументами. Наприклад, введіть **=ROUND(**, і з'явиться підказка. Підказки відображаються лише для вбудованих функцій.

Використання формул та функцій

Введення функцій Excel

Під час створення формули, яка містить функцію, для введення функції до аркуша можна використовувати діалогове вікно

Вставка функції в діалоговому вікні **Вставлення функції** програма Excel запустить майстер функцій, у якому відображається ім'я функції, кожен його аргумент, опис функції та кожного аргументу, поточний результат функції, а також поточний результат усієї формули



Функції дати та часу: TODAY, NOW, DAY, MONTH, YEAR

В практиці постійно виникає необхідність проставляти в документах поточну дату, в'яснити скільки часу пройшло після появи документа, нагадувати користувачеві про наближення певних подій, тощо. В Excel подібні задачі автоматизуються за допомогою функцій дати та часу. Оскільки комп'ютер може оперувати лише з числами, то в Excel дати зберігаються у вигляді порядкових номерів діб (serial_number), що дозволяє використовувати їх в обчисленнях.

Функції дати та часу: TODAY, NOW, DAY, MONTH, YEAR

За замовчуванням даті 1 січня 1900 року відповідає номер 1, а, наприклад, 1 січня 2008 року – 39 448, оскільки інтервал між цими датами становить 39 447 днів.

Ціла частина числа в комірці інтерпретується як кількість днів, що пройшли до поточного моменту з 00 годин 01 січня 1900 року, а дрібна частина (частка доби) інтерпретується як поточний час (години, хвилини, секунди).

Логічні функції AND, OR, NOT

Незважаючи на те, комп'ютер може оперувати лише з числами він може вирішувати і логічні задачі завдяки поняттю «логічна величина» чи «висловлювальня».

Висловлюванням називається твердження, яке може бути істинним (true) або хибним (false). Висловлювання можуть бути або константами, або змінними. Є лише дві логічні константи:

True (істина) - позначається як 1;

False (хибність) – позначається як 0.

Логічні функції AND, OR, NOT

Логічні змінні, як і звичайні, прийнято позначати латинськими літерами.

Приклад: якщо деяке висловлювання X - істина, то $X = 1$; якщо це висловлення хибне, то $X = 0$.

Якщо в ході обчислень потрібно перевірити істинність (TRUE) чи хибність (FALSE) якихось тверджень, представлених у вигляді формул, то використовуються т.зв. логічні функції, наприклад Функція AND (И).

TRUE	FALSE
$x=1$	$x=0$

Логічні функції AND, OR, NOT

Функція AND (И)

► Опис

Функція **AND** (або **I**) повертає логічне значення TRUE, або «так», якщо всі аргументи мають значення TRUE; Повертає значення FALSE або «ні», якщо один або кілька аргументів мають значення FALSE.

► Синтаксис

AND(Логіч1, логіч2,...) Логіч1, логіч2,... від 1 до 30 умов, які можуть мати значення TRUE або FALSE.

Логічні функції AND, OR, NOT

Зауваження:

- Аргументи мають бути логічними значеннями TRUE (ІСТИНА) або FALSE (ХИБНІСТЬ) або посиланнями на стовпці, які містять логічні значення.
- Якщо аргумент «посилання» на стовпець містить текст то повертає помилку #VALUE!; посилання порожню комірку повертає значення FALSE.
- Якщо вказаний діапазон не містить логічних значень, то функція AND повертає значення помилки #VALUE!.
- Якщо один або кілька аргументів містять #NULL!, функція AND

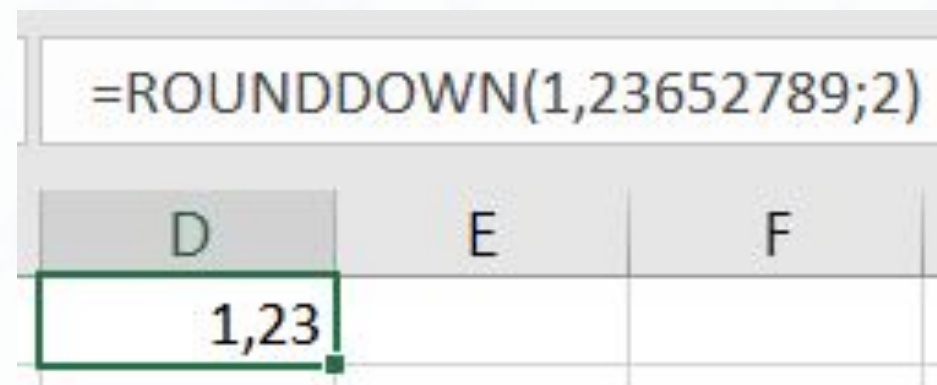
Математичні функції: ROUNDDOWN, ROUNDUP, SUMIF

Якщо в ході обчислень потрібно виконати якесь математичне перетворення, то використовуються математичні функції.

Наприклад, функція **ROUNDDOWN** (ОКРУГЛВНИЗ)

► Опис

Округлює число до найближчого меншого за модулем значення.



D	E	F
1,23		

Математичні функції: ROUNDDOWN, ROUNDUP, SUMIF

Функція ROUNDDOWN (ОКРУГЛВНИЗ)

► Синтаксис

ROUNDDOWN(число; кількість_розрядів)

Синтаксис функції ROUNDDOWN має такі аргументи:

- **Число** – обов'язковий аргумент. Будь-яке дійсне число, яке потрібно округлити зі зменшенням.
- **Кількість_розрядів** – обов'язковий аргумент. Визначає кількість розрядів, до якої потрібно округлити число.

Статистичні функції: COUNTIF, COUNTBLANK, RANK

Для прийняття правильних рішень необхідно володіти якомога повнішою інформацією про ситуацію, що склалася. В практиці майже завжди доводиться приймати рішення в умовах невизначеності (недостатності даних). Виникають потреби збирання, аналізу, інтерпретації та представлення даних.

Статистичні функції: COUNTIF, COUNTBLANK, RANK

На основі наявних даних доводиться з деякою точністю та вірогідністю робити висновки про ситуацію в цілому. Ці висновки можуть набувати вигляду: відповіді на питання «так/ні» (перевіряння гіпотез), оцінювання чисельних характеристик даних (середнє значення, частота появи тощо), описування пов'язаностей в даних (кореляція), моделювання взаємозв'язків всередині даних (регресійний аналіз), прогнозування, тощо. Для вирішення подібних задач Excel використовує широкий набір статистичних функцій, наприклад:

Функція **COUNTIF** (СЧЁТЕСЛИ).

Статистичні функції: COUNTIF, COUNTBLANK, RANK

Функція COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ)

► Опис

За допомогою функції COUNTIF можна порахувати кількість клітинок, які відповідають певній умові (наприклад, скільки разів якесь місто з'являється в списку клієнтів).

► Синтаксис

=COUNTIF(діапазон; критерій)

Статистичні функції: COUNTIF, COUNTBLANK, RANK

Функція COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ)

У найпростішому випадку COUNTIF працює за таким принципом:

=COUNTIF(Де шукати?; Що шукати?)

=COUNTIF(D2:D5;D3)	
D	E
2	
Полтава	
Київ	
Київ	
Полтава	

Текстові функції: LEFT, RIGHT, MID, TRIM, CONCATENATE

В практиці постійно доводиться аналізувати тексти на предмет наявності деяких сполучень символів, об'єднувати кілька елементів в одне ціле, знаходити співпадіння, тощо.

Для вирішення подібних задач Excel використовує широкий набір текстових функцій, наприклад Функція **LEFT** (ЛЕВСИМВ).

► Опис

Функція **LEFT** повертає перший символ або символи в текстовому рядку залежно від заданої кількості символів.

Текстові функції: LEFT, RIGHT, MID, TRIM, CONCATENATE

► Синтаксис

LEFT(текст;кількість_символів)

Текст – текстовий рядок, який містить потрібні символи.

Кількість_символів — кількість символів, яку необхідно витягти. «Кількість_символів» має бути більше або дорівнювати нулю. Якщо аргумент «кількість_символів» перевищує довжину тексту, функція LEFT повертає весь текст. Якщо аргумент «кількість_символів» пропущено, приймається значення 1.

Текстові функції: LEFT, RIGHT, MID, TRIM, CONCATENATE

Приклади:

У клітинці D2 вказано слово «Ціна». У клітинці D1 вписана функція LEFT, котра повертає перші чотири літери. Результат: Ціна.

=LEFT(D2;4)
D
Ціна
Ціна

=LEFT(D2)
D
Ш
Швеція

У клітинці D2 вказано слово «Швеція». У клітинці D1 вписана функція LEFT, котра повертає перший символ у рядку. Результат: Ш.

Фінансові функції: FV, PV, PMT

Кожній людині доводиться виконувати фінансові операції - діяльність, пов'язану із здійсненням або забезпеченням здійснення платежів для проведення транзакцій: переказ коштів з рахунку на рахунок, обмін валют, надання та отримання позик, вкладення (або знімання) коштів на депозитні рахунки, страхування, тощо.

Для вирішення подібних задач Excel має широкий набір фінансових функцій, наприклад Функція FV (БС).

Фінансові функції: FV, PV, PMT

Функція FV (БС)

► Опис

Функція **FV** обчислює майбутню вартість інвестиції на основі постійної відсоткової ставки. Функцію **FV** можна використовувати для розрахунку постійних періодичних виплат або для одночасної виплати всієї суми.

► Синтаксис

FV(ставка;кількість_періодів;виплата;[поточна сума];[тип])

Фінансові функції: FV, PV, PMT

Синтаксис функції FV має такі аргументи:

- **Ставка** – обов'язковий аргумент. Відсоткова ставка за період.
- **Кількість_періодів** – обов'язковий аргумент. Загальна кількість періодів сплати фінансової ренти.
- **Виплата** – обов'язковий аргумент. Виплата, яка здійснюється в кожний період; вона залишається незмінною протягом строку фінансової ренти. Зазвичай значення аргументу **виплата** містить основну частину боргу й відсоток і не містить жодних додаткових внесків або податків. Якщо аргумент **виплата** не вказано, необхідно включити аргумент **поточна сума**.

Фінансові функції: FV, PV, PMT

Синтаксис функції FV має такі аргументи:

- **Поточна сума** – необов'язковий аргумент. Зведена вартість або загальна сума, яка на цей час дорівнює сукупності майбутніх виплат. Якщо аргумент **поточна сума** не вказано, припускається, що його значення дорівнює 0 (нулю), і необхідно включити аргумент **вплата**.
- **Тип** – необов'язковий аргумент. Число 0 або 1, яке вказує на час виплати. Якщо аргумент **тип** не вказано, припускається, що його значення дорівнює 0.

Функції пошуку: VLOOKUP, HLOOKUP

На практиці часто доводиться працювати з великими масивами даних. Виникають задачі швидкого пошуку потрібних даних. Для автоматизації вирішення подібних задач Excel має набір функцій пошуку, наприклад:

Функція VLOOKUP (ВПР)

► Опис

Функція **VLOOKUP** використовується, коли потрібно розшукати елементи в таблиці або в діапазоні за рядками. Наприклад, знайти вартість автомобільної частини за її номером або знайдіть ім'я працівника на основі ідентифікатора працівника.

Функції пошуку: VLOOKUP, HLOOKUP

► Синтаксис

У найпростішому випадку функція **VLOOKUP** має такий вигляд:

=VLOOKUP (що потрібно знайти, де його потрібно знайти, номер стовпця в діапазоні, який містить значення, що повертається, повертається приблизний або точний збіг – вказано як 1/TRUE або 0/FALSE).

Функції пошуку: VLOOKUP, HLOOKUP

Щоб побудувати синтаксис функції **VLOOKUP**, потрібно задати чотири параметри:

- Шукане значення.
- Діапазон, який його містить. Функція **VLOOKUP** працює належним чином, лише якщо шукане значення міститься в першому стовпці діапазону. Наприклад, якщо його розташовано в клітинці C2, діапазон має починатися зі стовпця C.

Функції пошуку: VLOOKUP, HLOOKUP

- Номер стовпця в діапазоні, який містить значення, що повертається. Наприклад, якщо вказати, як діапазон, значення B2:D11, потрібно обчислити значення B як перший стовпець, C як другий, D як третій.
- За необхідності можна задати TRUE, щоб шукати приблизне значення, або FALSE, щоб отримати точний збіг. Якщо нічого не вказано, за замовчуванням завжди використовуватиметься значення TRUE (приблизний збіг).

Функції пошуку: VLOOKUP, HLOOKUP

Об'єднуючи все описане вище разом:

= **VLOOKUP** (значення підстановки, діапазон, що містить значення підстановки, номер стовпця в діапазоні, який містить повернуте значення, приблизна відповідність (істина) або точна відповідність (FALSE)).

Функції для роботи з базами даних: DSUM, DMIN, DMAX, DCOUNT, DAVERAGE

Excel часто використовується як база даних (англ. database) – організована сукупність даних, яка містить схеми, таблиці, подання, збережені процедури та інші об'єкти. Дані у базі організовують відповідно до моделі організації даних. Таким чином, база даних, крім саме даних, містить їх опис та може містити засоби для їх обробки. До складу Excel входять ряд функцій для організації та керування базами даних, зокрема Функція **DSUM**.

Функції для роботи з базами даних: DSUM, DMIN, DMAX, DCOUNT, DAVERAGE

Функція DSUM

► Опис

Додає числа в полі (стовпці) записів у списку або базі даних, які відповідають заданим умовам.

► Синтаксис

DSUM(база_даних;поле;критерій)

Функції для роботи з базами даних: DSUM, DMIN, DMAX, DCOUNT, DAVERAGE

Синтаксис функції **DSUM** має такі аргументи:

- **База даних** - діапазон клітинок, які утворюють список або базу даних. База даних – це список пов'язаних даних, у якому рядки пов'язаних відомостей є записами, а стовпці даних – полями. Перший рядок списку містить підписи для всіх стовпців.

Функції для роботи з базами даних: DSUM, DMIN, DMAX, DCOUNT, DAVERAGE

Аргументи функції **DSUM**:

- **Поле** - діапазон клітинок, який містить указані користувачем умови. Визначає, який стовпець використовуватиметься у функції. Введіть підпис стовпця в подвійних лапках, наприклад "Вік" або "Урожай". Можна також ввести число (без лапок), яке відповідає номеру стовпця у списку: 1 – для першого стовпця, 2 – для другого тощо.

Функції для роботи з базами даних: DSUM, DMIN, DMAX, DCOUNT, DAVERAGE

Аргументи функції **DSUM**:

- **Критерій** - діапазон клітинок, який містить указані користувачем умови. Можна вказувати будь-який діапазон для аргументу **критерій**, якщо він містить принаймні один підпис стовпця та принаймні одну клітинку під цим підписом, у якій вказано умову для відповідного стовпця. (Обов'язковий аргумент.)

Дворівневі (вкладені) функції

У певних випадках можна використати функцію як один з аргументів іншої функції. Наприклад, в наведеній нижче формулі функції **AVERAGE** і **SUM** вкладено у функцію **IF**. Формула використовує вкладену функцію **AVERAGE** і порівнює результат із значенням 50.



1
Вкладені функції

=IF(AVERAGE(F2:F5)>50;SUM(G2:G5);0)

Дворівневі (вкладені) функції

Припустимі значення: якщо в якості аргументу використовується вкладена функція, то вона має повертати той самий тип значення, який використовує аргумент. Наприклад, якщо аргумент повертає значення TRUE або FALSE, вкладена функція має повертати значення TRUE або FALSE. Якщо функція не відображається, програма Excel відобразить помилку #NUM!.

Дворівневі (вкладені) функції

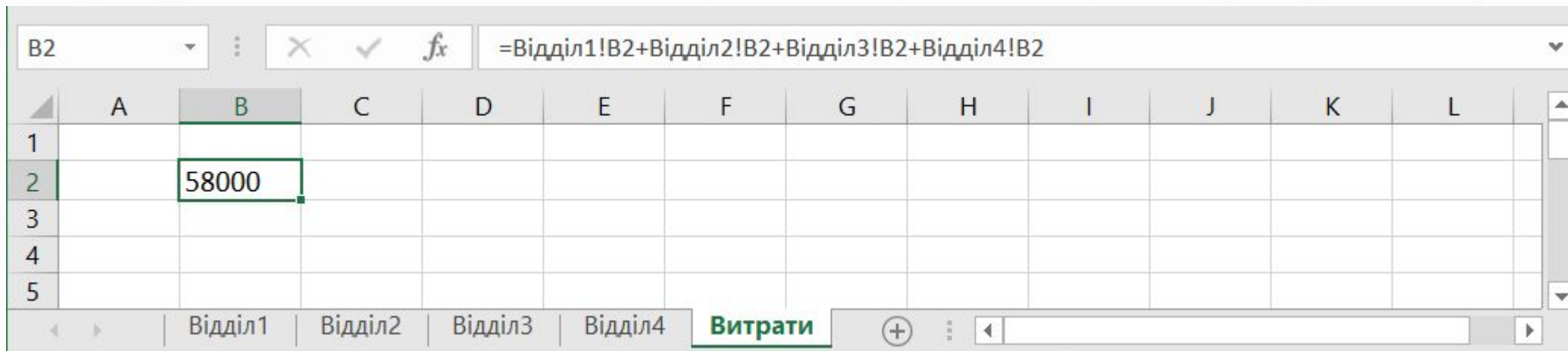
Обмеження вкладених рівнів. Формула може містити до семи рівнів вкладених функцій. Якщо функція Б використовується як аргумент у функції А, то функція Б – це функція другого рівня. Наприклад, функція **AVERAGE** і функція **Sum** – це функції другого рівня, якщо вони використовуються як аргументи функції **IF**. Функція, вкладена у вкладену функцію **AVERAGE**, буде функцією третього рівня і так далі.

Використання 3-D посилань для функцій

Посилання на одну і ту ж клітинку або діапазон на кількох аркушах, називається тривимірним посиланням. Це корисний і зручний спосіб посилання на кілька аркушів, що мають однотипну структуру даних, тобто відповідні клітинки на кожному аркуші містять однаковий тип даних. Наприклад, коли ви консолідуєте бюджетні дані з різних відділів організації.

Використання 3-D посилань для функцій

Наприклад, потрібно підбити суму витрат занесених в клітинки B2 по чотирьох відділах на листах: Відділ1, Відділ2, Відділ3, Відділ4. Суму потрібно розмістити в клітинку B2 на листі Витрати. Без використання тривимірного посилання в клітинку B2 на листі Витрати потрібно ввести формулу:

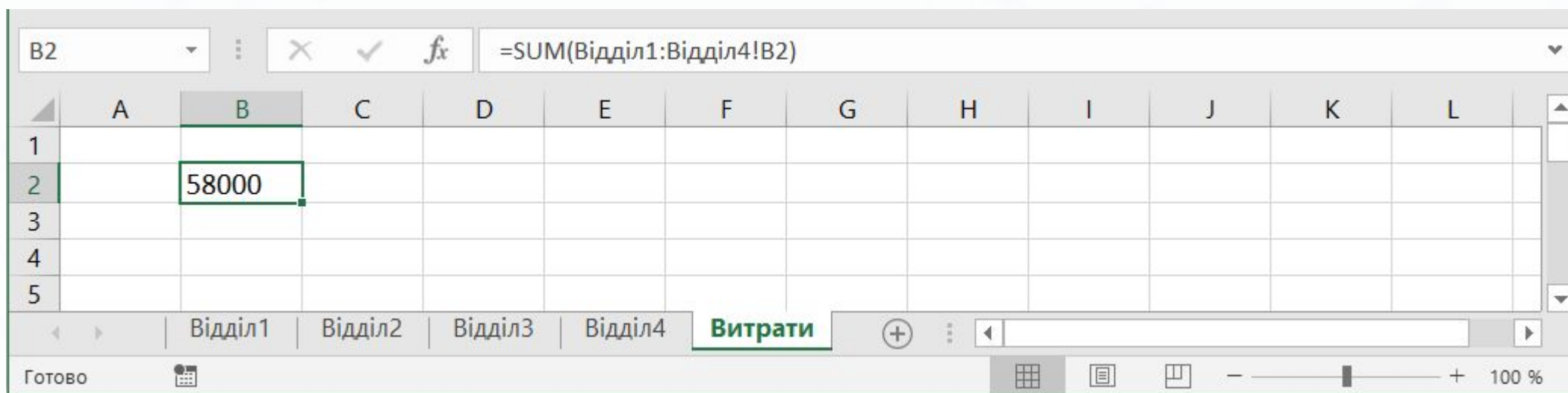


The screenshot shows an Excel spreadsheet with a formula bar at the top containing the formula `=Відділ1!B2+Відділ2!B2+Відділ3!B2+Відділ4!B2`. The spreadsheet grid shows columns A through L and rows 1 through 5. Cell B2 is highlighted and contains the value 58000. The sheet tabs at the bottom are labeled Відділ1, Відділ2, Відділ3, Відділ4, and Витрати.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		58000										
3												
4												
5												

Використання 3-D посилань для функцій

Натомість, з використанням тривимірного посилання можна записати коротше:



The screenshot shows an Excel spreadsheet with a formula bar at the top containing the formula `=SUM(Відділ1:Відділ4!B2)`. The spreadsheet grid shows columns A through L and rows 1 through 5. Cell B2 is selected and contains the value 58000. The sheet name 'Витрати' is visible at the bottom of the grid. The status bar at the bottom indicates 'Готово' and a zoom level of 100%.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		58000										
3												
4												
5												

Використання у формулах змішаних посилань

Посилання можуть бути **відносними**, **абсолютними** та **мішаними**.

За замовчанням посилання є **відносним** (відносно розташування клітинки). Якщо, наприклад, ви звернулися до клітинки A2 із клітинки C2, ви фактично посилаєтесь на клітинку, яка знаходиться на два стовпці ліворуч (C мінус A) – в одному рядку (2). Якщо скопіювати формулу з відносним посиланням у іншу клітинку, то відповідно зміняться адреси клітинок у формулі (знову буде введена адреса на 2 стовпці ліворуч і в одному рядку)

Використання у формулах змішаних посилань

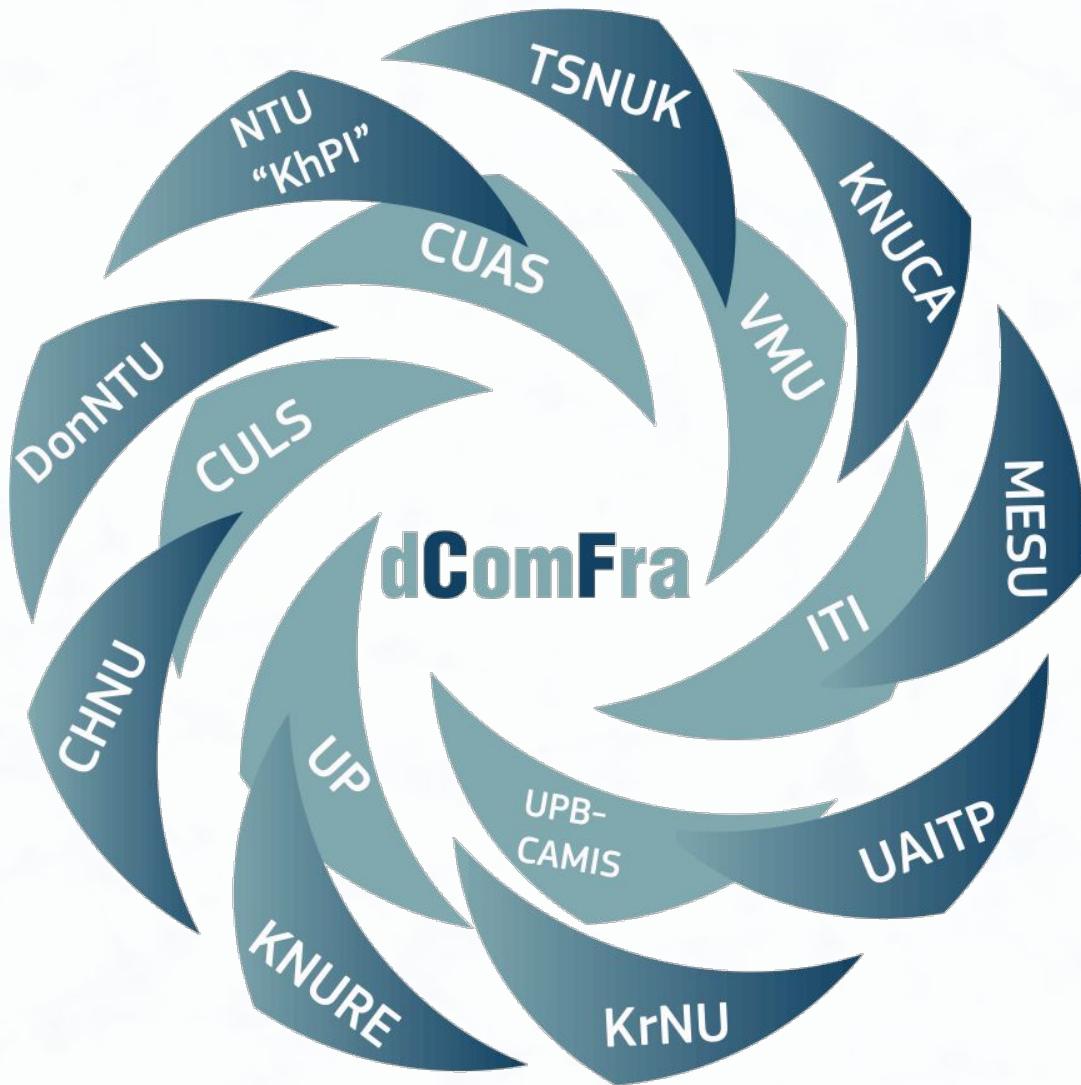
Наприклад, якщо скопіювати формулу $=B4 * C4$ з клітинки D4 в клітинку D5, то адреси B4 і C4 змістяться вниз на один рядок і добуток буде підраховуватись для 5 рядка ($=B5 * C5$).

Якщо в формулі потрібно посилатися на одні і ті самі клітинки, то потрібно використовувати **абсолютні** посилання (додати до адрес знак долара \$). В цьому випадку формула в клітинці D5 після копіювання залишиться такою самою, як в клітинці D4, тобто буде мати вигляд $=\$B\$4 * \$C\4 .

Продукт	Кількість	Ціна	Сума
Хліб	2	150€	3
Масло	1	120€	1,2
Сир	3	200€	6,00
Джем	3	180€	=B5*C5

Використання у формулах змішаних посилань

Інколи можуть знадобитися **змішані (абсолютні та відносні)** посилання, в яких фіксується рядок або стовпець (знак долара передує або рядкові, або стовпцеві, який має залишатись незмінним), наприклад, \$B4 (фіксується стовпчик B) або C\$4 (фіксується 4 рядок).



Дякуємо за увагу!

Розробники:
проф.
доц.



<https://dcomfra.vdu.lt>



dComFra Project
#dComFra