



1. Як обчислюється середнє арифметичне кількох чисел? Для чого його використовують?
2. Що таке ряди даних в табличному процесорі? Наведіть приклади.
3. З якою метою проводяться опитування? У яких опитуваннях ви брали участь? Про які опитування ви чули або читали?

Ряд даних - це набір елементів даних,
пов'язаних між собою певним чином.

| | A | B | C | D |
|----|---|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Середньомісячна кількість опадів | | | |
| 2 | | 2011 | 2012 | 2013 |
| 3 | Січень | 37,20 | 34,50 | 43,50 |
| 4 | Лютий | 11,40 | 34,10 | 66,40 |
| 5 | Березень | 16,50 | 18,40 | 12,40 |
| 6 | Квітень | 19,50 | 20,30 | 28,40 |
| 7 | Травень | 11,70 | 35,50 | 46,30 |
| 8 | Червень | 129,10 | 71,40 | 60,30 |
| 9 | Липень | 57,10 | 152,40 | 43,80 |
| 10 | Серпень | 43,80 | 92,60 | 58,60 |
| 11 | Вересень | 8,70 | 64,80 | 145,20 |
| 12 | Жовтень | 86,00 | 14,50 | 74,90 |
| 13 | Листопад | 12,50 | 21,90 | 54,30 |
| 14 | Грудень | 21,50 | 22,30 | 9,40 |

Використання функцій у формулах

Функція в Excel має наступні параметри:

ім'я, аргументи і результат.

Аргументи функції:

- ЧИСЛО,
- ТЕКСТ,
- посилання на комірки і діапазони,
- вираження і інші функції.

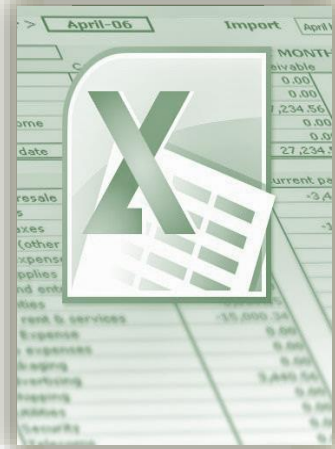
=SUM(B3:B13)

Ім'я функції

Аргумент функції

Результат - сума чисел зазначеного діапазону комірок.

ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ



ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Статистика - це наука, яка вивчає методи отримання, обробки та аналізу даних, що характеризують масові явища.

У багатьох дослідженнях:

- для аналізу даних,
- встановлення певних закономірностей,
- формулювання висновків,
- надання рекомендацій,
- прогнозування і т.д.

необхідно використовувати багато даних.

ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Тенденція - це напрямки розвитку, схильність, спрямованість.

Наприклад:

- для аналізу *тенденцій зміни маси* учнів 10-х класів України за останні роки;
- *ризиків серцевих захворювань* людей певного віку на планеті;
- *популярності продуктів* харчування серед населення певного регіону
- необхідно проаналізувати сотні тисяч або навіть мільйони даних.

- *Провести зважування,*
- *вивчити історії хвороб,*
- *провести анкетування*

практично неможливо!

сотень тисяч і навіть мільйонів людей

ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Вибірка об'єктів дослідження - з усього різноманіття об'єктів дослідження відбирають певну кількість і на них проводять дослідження.

Рівень точності аналізу і висновків вибірки визначає:

Масовість

- Чим більше така вибірка, то точніше буде проведений аналіз і зроблені відповідні висновки.

Репрезентативність

- (Франц. **Representatif** .- показовий, характерний, типовий) тобто вибирати людей різних регіонів, різної статі, різного віку і т.п.

ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Дані, отримані з дослідженої вибірки, найчастіше заносять в *таблицю*, тому що така форма представлення даних з вибірки зручна для їх *аналізу та прогнозів*.

Приклад 1.

Результати виступів команди учнів України на міжнародних олімпіадах з інформатики з 2005 по 2017 рік.

Вибірка

Ряди даних можна візуалізувати, використовуючи табличний процесор (побудувати діаграми або графіки).



| Рік | Кількість медалей | Золоті | Срібні | Бронзові |
|------|-------------------|--------|--------|----------|
| 2005 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 2006 | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 2007 | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 2008 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 2009 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 2010 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 2011 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 2012 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 2013 | 4 | | 1 | 3 |
| 2014 | 3 | | 1 | 2 |
| 2015 | 4 | | | |
| 2017 | 3 | | | |

Ряди даних

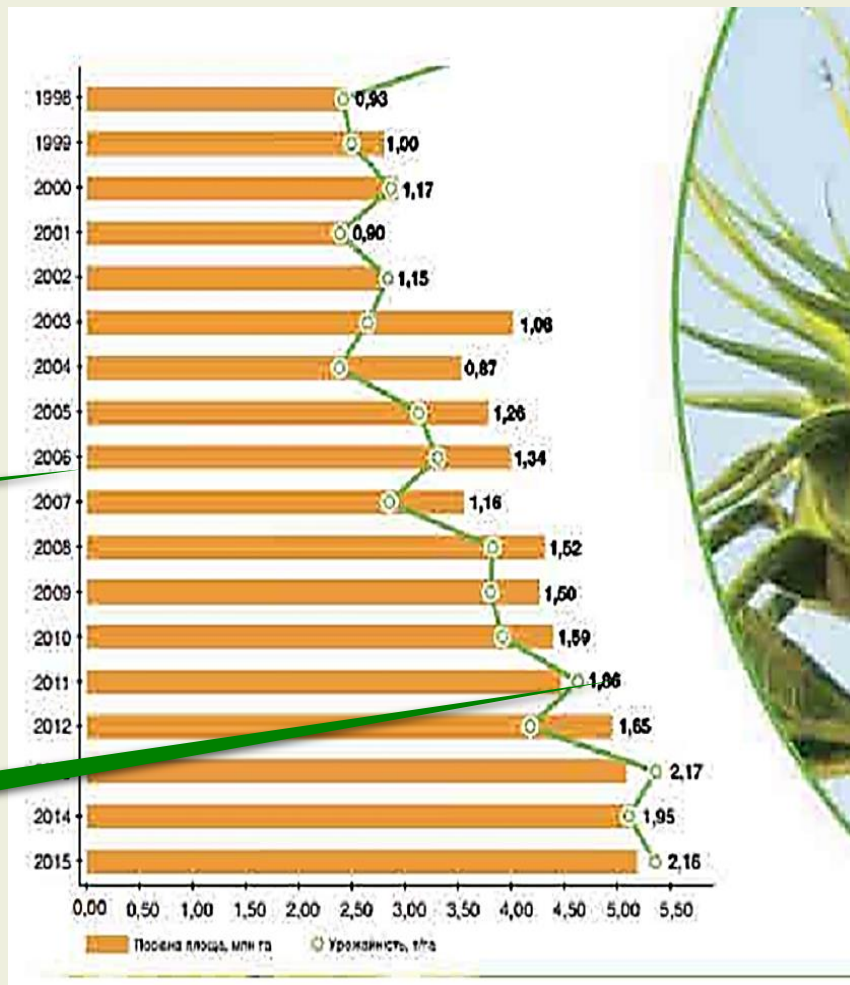
ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Приклад 2.

Діаграма динаміки посівних площ і графік врожайності соняшнику в Україні в 1998-2015 роках.

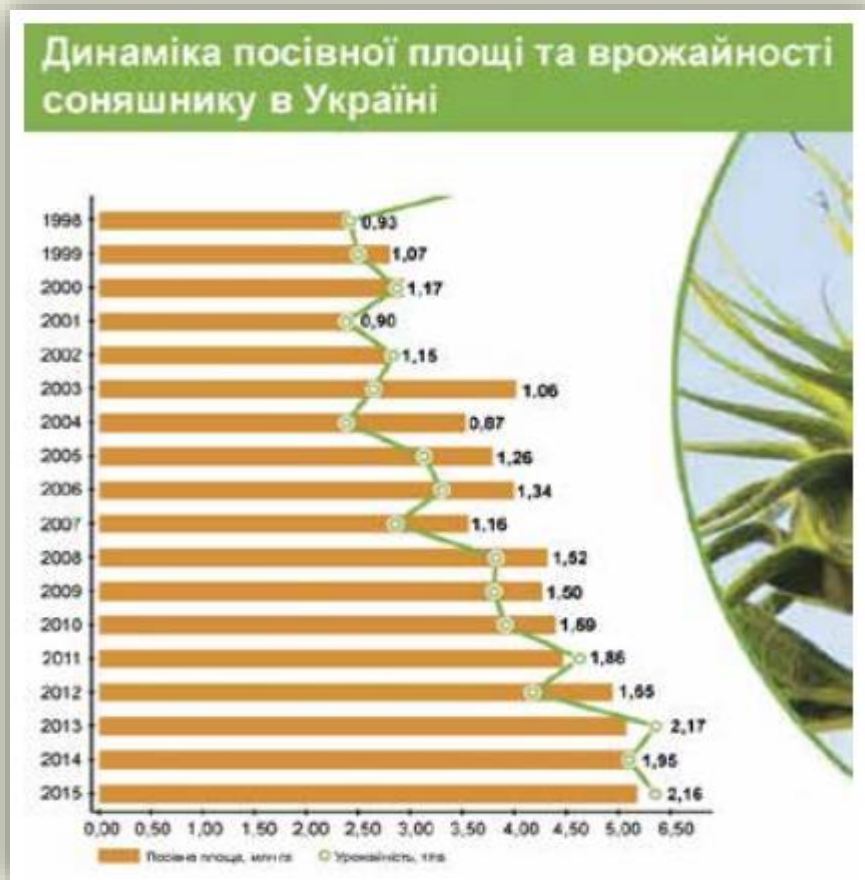
Вибірка

Ряди даних



ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

За діаграмами і графіками (рядами даних або їх частини) можна скласти таблицю:



Таблиця даних про врожайність соняшнику і посівну площу в Україні в 2006–2015 роках

| Рік | Урожайність, т/га | Посівна площа, млн га |
|------|-------------------|-----------------------|
| 2006 | 1,34 | 4,2 |
| 2007 | 1,16 | 3,6 |
| 2008 | 1,52 | 4,4 |
| 2009 | 1,5 | 4,3 |
| 2010 | 1,59 | 4,5 |
| 2011 | 1,66 | 4,6 |
| 2012 | 1,65 | 5 |
| 2013 | 2,17 | 5,2 |
| 2014 | 1,95 | 5,3 |
| 2015 | 2,16 | 5,3 |

ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Розглянемо роботу синоптичної служби.

Синоптична служба збирає і зберігає дані про температуру, опади, атмосферний тиск і інші показники вже більше 160 років.



ВИБІРКА І РЯДИ ДАНИХ

Приклад 3.

Для прогнозування температури і ймовірності опадів в Запоріжжі в першій декаді червня наступного року для **проведення екскурсії** потрібно вибрати відповідні дані, наприклад:

- за останні 10-15 років,
- саме в Запоріжжі,
- саме про першу декаду червня.

Проаналізувати отримані два ряди даних і зробити відповідний прогноз погоди.

температура



кількість опадів



СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Деякі статистичні характеристики ряду даних:

**Середнє
арифметичне**

СРЗНАЧ

AVERAGE

**Стандартне
відхилення**

СТАНДОТКЛОН

STDEV.P

Мода

МОДА

**MODE.SNGL
(MODE.MULT)**

Медіана

МЕДИАНА

MEDIAN

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Обчислення середньої врожайності соняшнику за 2006-2015 роки



= СРЗНАЧ (С3: С12)

або

= AVERAGE (С3: С12)

| C13 | | fx | | =AVERAGE(C3:C12) | |
|-----|---|----------|----------------------|------------------|---|
| | A | B | C | D | E |
| 1 | | | | | |
| 2 | | Рік | Урожайність, т/га | | |
| 3 | | 2006 | 1,34 | | |
| 4 | | 2007 | 1,16 | | |
| 5 | | 2008 | 1,52 | | |
| 6 | | 2009 | 1,5 | | |
| 7 | | 2010 | 1,59 | | |
| 8 | | 2011 | 1,66 | | |
| 9 | | 2012 | 1,65 | | |
| 10 | | 2013 | 2,17 | | |
| 11 | | 2014 | 1,95 | | |
| 12 | | 2015 | 2,16 | | |
| 13 | | Середнє: | 1,67 | | |

1,67

Середнє арифметичне будь-якого ряду даних визначає, які б були значення в цьому ряду, якби вони всі були однакові.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Зазначимо, що не для всіх рядів даних середнє арифметичне є показовою характеристикою самого цього ряду.

Наприклад, для ряду даних:

2,5; 2,8; 2,3; 2,55; 2,47

У ньому дані незначно відрізняються один від одного, середнє арифметичне дорівнює:

2,524

Середнє арифметичне незначно відрізняється від всіх членів цього ряду, а значить, досить показово характеризує весь цей ряд даних.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Але для ряду:

4,7; 6,2; 5,1; 12,4; 14,1

У ньому дані значно відрізняються один від одного, середнє арифметичне дорівнює:

8,5

Середнє арифметичне значно відрізняється від всіх членів цього ряду, а значить, недостатньо показово характеризує весь цей ряд даних.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Для визначення, наскільки показово середнє арифметичне ряду даних характеризує весь ряд даних, використовується така характеристика ряду даних, як *стандартне відхилення*.

Стандартне відхилення характеризує, наскільки широко розташовані значення ряду даних відносно їх середнього арифметичного.

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - x_0)^2 + (x_2 - x_0)^2 + (x_3 - x_0)^2 + \dots + (x_n - x_0)^2}{n}}$$

де: x_1, x_2, \dots, x_n - члени ряду;

x_0

- середнє арифметичне цього ряду даних.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

2,5; 2,8; 2,3; 2,55; 2,47

4,7; 6,2; 5,1; 12,4; 14,1

Стандартне відхилення дорівнює:

$$S \approx 0,16$$

$$S \approx 3,95$$

Середнє арифметичне першого ряду даних **менше** відрізняється від всіх членів ряду даних, а значить, **більш** показово характеризує весь цей ряд даних.

Середнє арифметичне першого ряду даних **більше** відрізняється від всіх членів ряду даних, а значить, **менш** показово характеризує весь цей ряд даних.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Автоматизувати обчислення стандартного відхилення в табличному процесорі можна, використавши функцію *стандартне відхилення* **STDEV.P** (англ. Standard deviation - стандартне відхилення)

| | A | B | C |
|---|---|------------------------------|------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | x1 | 2,5 |
| 3 | | x2 | 2,8 |
| 4 | | x3 | 2,3 |
| 5 | | x4 | 2,55 |
| 6 | | x5 | 2,47 |
| 7 | | Середнє | 2,524 |
| 8 | | Стандартне відхилення | 0,1615673 |

=STDEV.P(C2:C6)

= СТАНДОТКЛОН (C2:C6)

4,7
6,2
5,1
12,4
14,1
8,5
3,946137

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Мода - це значення в ряді даних, яке повторюється частіше.

МОДА є показовим значенням,
наприклад:

- в ході дослідження цін на ринку (*ціна, яка зустрічається найчастіше*);
- в ході дослідження попиту взуття, одягу (*розмір, який купують найчастіше*).

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---|----------------|--------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | Рік | Кількість медалей | Золоті | Срібні | Бронзові |
| 3 | | 2005 рік | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | | 2006 рік | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 5 | | 2007 рік | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 6 | | 2008 рік | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 7 | | 2009 рік | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 8 | | 2010 рік | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 9 | | 2011 рік | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 10 | | 2012 рік | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 11 | | 2013 рік | 4 | 0 | 1 | 3 |
| 12 | | 2014 рік | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 13 | | 2015 рік | 4 | 0 | 3 | 1 |
| 14 | | 2017 рік | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 15 | | Середнє | 3,58 | 0,58 | 1,42 | 1,58 |
| 16 | | Мода | 4 | 0 | 1 | 2 |

= МОДА (С3:С14)

або

= MODE.SNGL (С3:С12)

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Медіаною упорядкованого ряду даних

називається значення, яке розділяє ряд даних на дві рівні частини, тобто зліва і з права від цього значення знаходиться однакова кількість членів упорядкованого ряду даних.

Якщо в упорядкованому ряду даних:

- *непарна кількість членів*, то медіана такого ряду даних дорівнює значенню його середнього члена;
- *парна кількість членів*, то його медіана обчислюється як середнє арифметичне значень двох середніх членів.

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Наприклад, для ряду даних:

2; 3; 5; 6; 7

*медіана
дорівнює*

5

2; 3; 5; 6; 7; 9

*медіана
дорівнює*

$(5 + 6) : 2 = 5,5$

2; 2; 4; 4; 4; 5; 6

*медіана
дорівнює*

4

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Медіана використовується, наприклад, для визначення місця побудови *шкіл, дитячих садків, магазинів, підприємств побуту тощо.*

Для цього потрібно визначити ряд відстаней, які слід подолати жителям певної місцевості в цей заклад, і побудувати його в точці, яка визначається медіаною цього ряду.



СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---------|------------------|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | Рік | Урожайність т/га | | |
| 3 | | 2006 | 1,34 | | |
| 4 | | 2007 | 1,16 | | |
| 5 | | 2008 | 1,52 | | |
| 6 | | 2009 | 1,5 | | |
| 7 | | 2010 | 1,59 | | |
| 8 | | 2011 | 1,66 | | |
| 9 | | 2012 | 1,65 | | |
| 10 | | 2013 | 2,17 | | |
| 11 | | 2014 | 1,95 | | |
| 12 | | 2015 | 2,16 | | |
| 13 | | Середнє | 1,67 | | |
| 14 | | Медіана | 1,62 | | |

= МЕДИАНА (С3: С12)

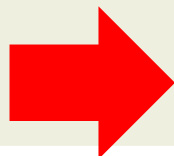
або

= MEDIAN (C3:C12)

В електронній таблиці для знаходження медіани ряд даних не обов'язково має бути впорядкований.

Табличний процесор:

Спочатку впорядковує ряд даних



а потім визначає його медіану

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДУ ДАНИХ

Коли члени ряду даних **незначно** відрізняються один від одного, то і середнє арифметичне, і медіана більш показово характеризують весь цей ряд.

| | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| x1 | 2,5 | 4,7 |
| x2 | 2,8 | 6,2 |
| x3 | 2,3 | 5,1 |
| x4 | 2,55 | 12,4 |
| x5 | 2,47 | 14,1 |
| Середнє | 2,524 | 8,5 |
| Стандартне відхилення | 0,161567 | 3,946137 |
| Медіана | 2,5 | 9,3 |

А якщо члени ряду даних **значно** відрізняються один від одного, то *медіана більш показово характеризує* весь цей ряд даних, ніж середнє арифметичне.

ПРАЦЮЄМО ЗА КОМП'ЮТЕРОМ



Увага! При роботі з комп'ютером дотримуйтеся правил безпеки та санітарно-гігієнічні норми.



Задача на стр.47-48

| | В | С |
|----|-----------------------|-------|
| 2 | X1 | 15,5 |
| 3 | X2 | 16,8 |
| 4 | X3 | 21,7 |
| 5 | X4 | 18,4 |
| 6 | X5 | 16,2 |
| 7 | X6 | 22,3 |
| 8 | X7 | 19,9 |
| 9 | X8 | 15,5 |
| 10 | X9 | 14,7 |
| 11 | X10 | 17,4 |
| 12 | Середнє арифметичне | 17,84 |
| 13 | Стандартне відхилення | 2,532 |
| 14 | Мода | 15,5 |
| 15 | Медіана | 17,1 |

Задача. На шкільних змаганнях з легкої атлетики проводять два півфінальних забіги. У фінал проходить половина учасників кожного півфіналу. У таблиці наведено результати учасників одного з півфіналів (мал. 2.14). Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану наведеного ряду даних.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити: § 2.2;

Виконати: № 3 стр. 48



3°. Є відомості про масу кожного учня та учениці вашого класу. Обчисліть середнє арифметичне, стандартне відхилення, моду й медіану для рядів даних таких вибірок: третина хлопців вашого класу, третина дівчат вашого класу, усі хлопці вашого класу, усі дівчата вашого класу. Проаналізуйте отримані результати і запишіть висновки. Електронну книгу збережіть у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.3.**