

## Практична робота

**Тема: Розв'язування рівнянь та пошук екстремумів функцій однієї змінної за допомогою MS Excel**

### Теоретична частина:

З математики відома задача: знайти значення аргументу  $x$ , при якому функція  $y=f(x)$  набуває максимального (мінімального) значення. Таку задачу звичайно називають задачею на екстремум. Пригадаємо, що точкою екстремуму функції однієї змінної  $y=f(x)$  називають те значення аргументу  $x=x_0$ , при якому функція має максимальне або мінімальне значення. Отже, з погляду математики, речення "розв'язати задачу на екстремум", означає - знайти координати точок екстремуму. В математиці існує спеціальний алгоритм пошуку екстремумів функцій. Його застосування вимагає відповідних математичних знань, умінь та навичок. Але, в багатьох практично важливих випадках, точки екстремуму функції можна відносно легко знайти використовуючи обчислювальні можливості електронних таблиць Excel.

### Практична частина:

Знайдемо точки екстремуму функції  $y=x^3+10(x-4)^2-x-400$ .

#### *Етапи розв'язування задачі:*

1) Підготовка до побудови графіка функції:

а) на робочому аркуші Excel введемо у стовпець А діапазон значень аргументу  $x$ , у якому функція може мати екстремуми (див. мал. 1). Спочатку введемо значення  $x$ , наприклад, від -50 до 50 з кроком 5. (Звичайно, межі діапазону та крок зміни аргументу можна взяти інші, виходячи з міркувань зручності).

б) У стовпці В обчислимо значення даної функції - введемо у комірку В2 формулу  $=A2^3+10*(A2-4)^2-A2-400$  і скопіюємо її методом Автозаповнення на всю таблицю.

2) За даними створеної таблиці побудуємо графік функції. Для цього:

а) На робочому аркуші виділяємо діапазон, який містить таблицю значень  $x$  і  $y$ ;

б) Викликаємо **Майстер побудови діаграм** на Панелі інструментів **Стандартная**;

в) Крок 1: вибираємо **Тип діаграми - Точечная, со значеннями, соединенными сглаживающими линиями без маркеров** (3-тя по порядку), **Далее**;

г) Крок 2: залишаємо графік без змін, **Далее**;

д) Крок 3: на вкладниці **Линии сетки** для осі X встановити прапорець **Основные линии**, **Далее**;

е) Крок 4: розміщуємо діаграму **На имеющемся листе, Готово**.

3) За побудованим щойно графіком бачимо, що вибраний спочатку діапазон значень аргументу  $x$  занадто широкий, і тому на графіку не видно точок екстремуму. Для уточнення проміжків ізоляції точок екстремуму необхідно виконати наступні дії:

а) змініть діапазон значень аргументу в стовпці А, задайте його, наприклад, від -14 до +14, і зменшіть крок зміни аргументу, взявши його, наприклад, рівним 1.

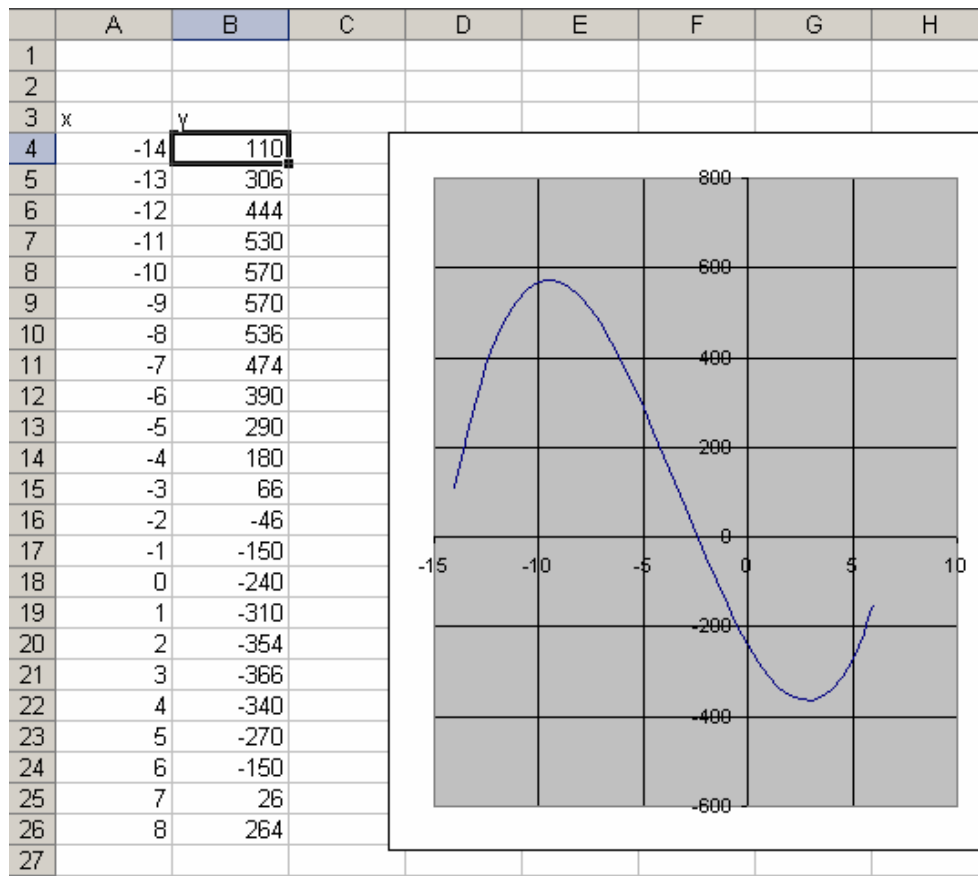


Рис. 1.

б) внесіть відповідні зміни у стовпець В, де розраховуються значення функції. Зміни у графік функції будуть внесені автоматично.

с) при необхідності повторіть п.п. 3а) і 3б). В результаті має бути побудований графік функції, на якому чітко видно розташування точок екстремуму (мал.1).

З рис.1 бачимо, що функція має два екстремуми - максимум і мінімум. Значення функції у точці максимуму приблизно рівне 550 (по вісі  $y$ ), а сама точка максимуму - відповідне значення аргументу  $x$ , - знаходиться на проміжку від -12 до -6 (по вісі  $x$ ). Приблизне значення аргументу  $x$  в точці максимуму дорівнює -9. Мінімум функції приблизно дорівнює -350. При цьому аргумент  $x$  знаходиться на проміжку від 0 до 6, і його значення приблизно дорівнює 3.

Розв'яжіть самостійно

Знайти точки екстремуму функцій:

1.  $y = 2x^3 - 3x^2 + 1$

2.  $y = \ln(1+x) - x + \frac{x^2}{2}$

3.  $y = \ln \sqrt{1+x^2} + \arctg(x)$

4.  $y = \frac{x^3}{(x-2)(x+3)}$

5.  $y = \frac{e^x}{(x+3)^2}$