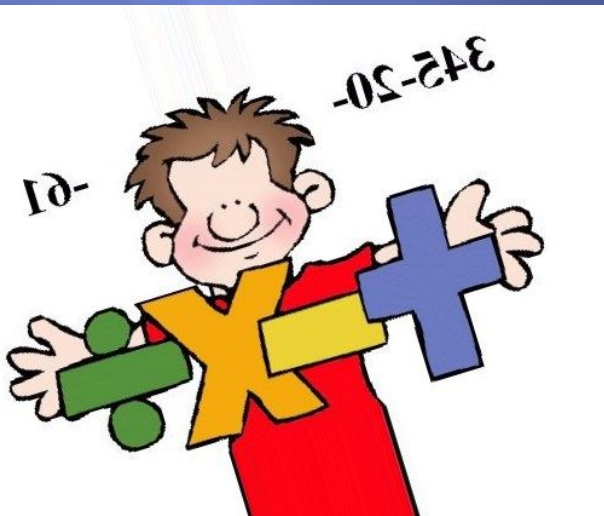


# ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Чисельні методи, 2015  
Терещук Г.М.

# Лекція №1

## Елементи теорії похибок



# План лекції:



I. Класифікація чисельних методів

II. Елементи теорії похибок

1. Класифікація похибок

2. Числа з фіксованою та плаваючою

КОМОЮ

3. Абсолютна та відносна похибки

# Література:



- 1.Бахвалов Н.С. Численные методы, М. Наука, 1975.
- 2.Волков Е.А. Численные методы, М. Наука, 1982.
- 3.Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике, 1990
- 4.Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырний П. Н., Вычислительные методы
- 5.Поттер Д. Вычислительные методы в физике , М. Мир,1975.
- 6.Демидович Б.П., Марон И.А., Основы вычислительной математики, М. Наука, 1970.



# Програмне забезпечення

## 1. Основне:

1. MATHCAD ([www.mathsoft.com](http://www.mathsoft.com))



2. MS EXCEL

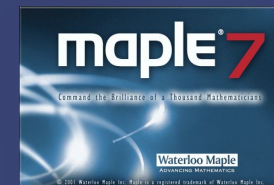


## Додаткове:

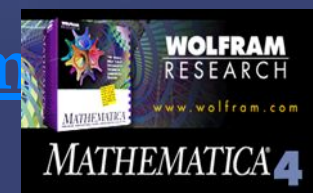
3. MATLAB ([www.mathworks.com](http://www.mathworks.com))



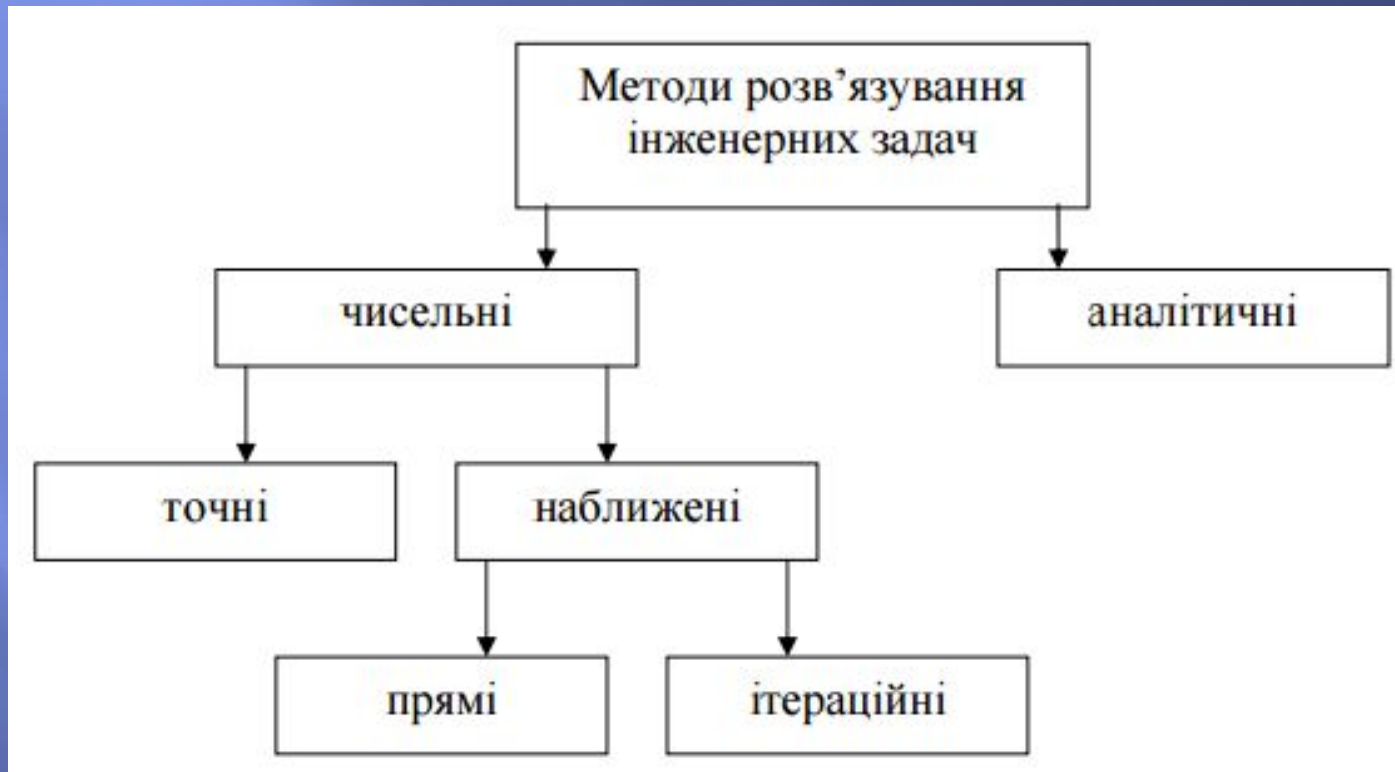
4. MAPLE ([www.maplesoft.com](http://www.maplesoft.com))



5. MATHEMATICA ([www.wolfram.com](http://www.wolfram.com))



# I. Класифікація чисельних методів



# II. Елементи теорії похибок

## 1. Класифікація похибок

*Похибки результату розв'язку задачі зумовлені наступними причинами:*

- 1. Математичний опис задачі є неточним  
(неусунена похибка)*
- 2. Наближені методи розв'язку  
(похибка методу)*
- 3. Числові дані та результати обчислень округлюють  
(обчислювальна похибка)*

$$18,34461 \approx 18,345 \approx 18,35$$

## Приклад

### Коливання фізичного маятника



$$L \frac{d^2\phi}{dt^2} + g \sin\phi + \mu \frac{d\phi}{dt} = 0$$

$L$ - довжина маятника

$\phi$ - кут відхилення від вертикалі

$\mu$  - коефіцієнт тертя



## 2. Форми представлення чисел в ЕОМ

Сучасні ЕОМ оперують числами, що мають наступні форми запису :

1. *числа з фіксованою комою*

*( $\alpha$ ,  $q$ -цілі /  $q$  - основа системи числення:  $q=2, 8, 10, 16$ )*

$$x = \pm \sum_{k=1}^t \alpha_k q^{-k} = \pm (\alpha_1, \dots, \alpha_t)$$

2. числа з плаваючою комою

$$q=2, t=36, p_0=64 ; |p| < p_0$$

$$x = \pm q^p \sum_{k=1}^t \alpha_k q^{-k} = \pm q^p (\alpha_1, \dots, \alpha_t)$$

### 3. Абсолютна та відносна похибки

Нехай  $a$  – точне значення деякої величини;  
 $a^*$  - наближене значення величини  $a$ . Тоді величина  
 $a - a^* = \varepsilon$  називається похибкою,

$\Delta(a^*) = |a - a^*|$  - абсолютною похибкою, а

$\delta(a^*) = \frac{|a - a^*|}{|a^*|}$  - відносною похибкою,

Якщо наближене значення деякої величини записане у десятковій системі числення, то гранична абсолютна похибка дорівнює одиниці останнього знаку (якщо значення одержане без округлення) та половині одиниці останнього знаку (якщо значення одержане з округленням).

Останнім знаком вважають перший з права.



# Кінець

