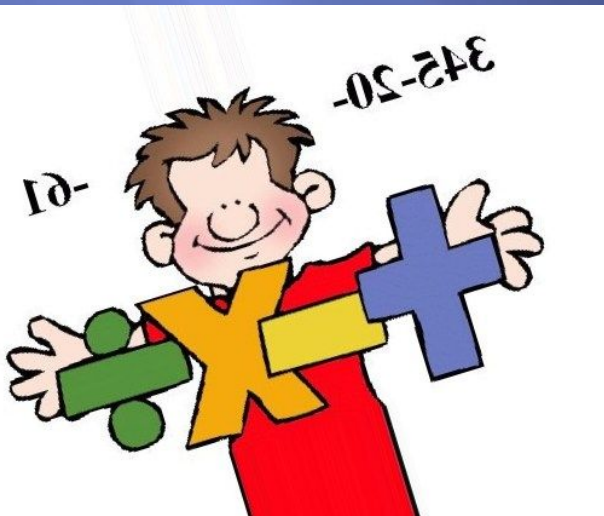


ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

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)



2. MS EXCEL

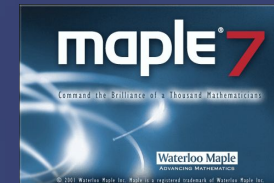


Додаткове:

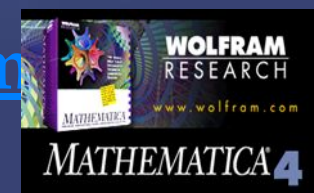
3. MATLAB (www.mathworks.com)



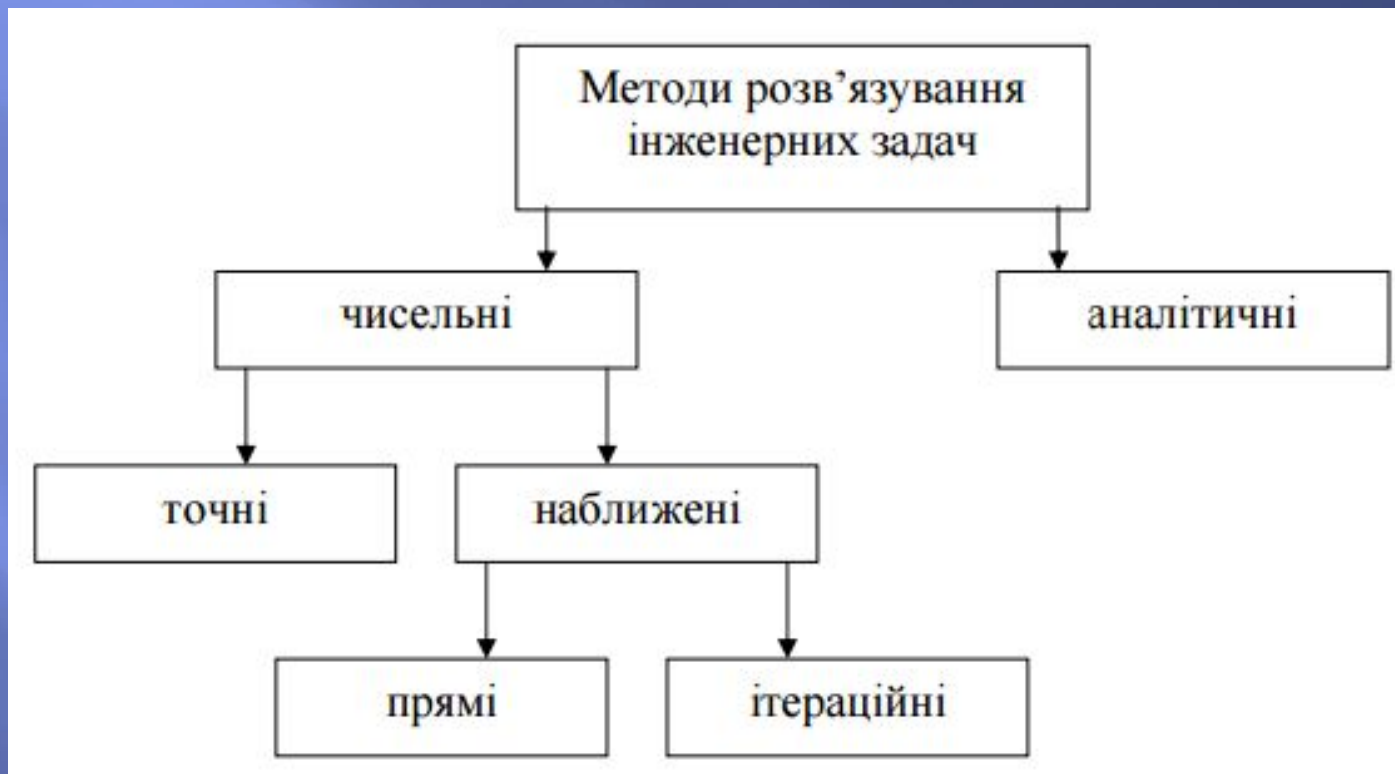
4. MAPLE (www.maplesoft.com)



5. MATHEMATICA (www.wolfram.com)



I. Класифікація чисельних методів



II. Елементи теорії похибок

1. Класифікація похибок

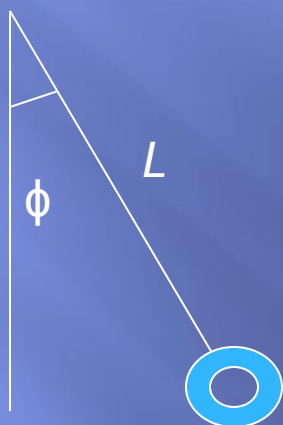
Похибки результату розв'язку задачі зумовлені наступними причинами:

- 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

ϕ - кут відхилення від вертикалі

μ - коефіцієнт тертя

2. Форми представлення чисел в ЕОМ

Сучасні ЕОМ оперують числами, що мають наступні форми запису :

1. *числа з фіксованою комою*

(α , 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

