Черкаський державний технологічний університет

Лекція 5. “Комп’ютерна математика: можливості і сфери застосування”

Дисципліна: “Інформаційні технології аналізу систем”

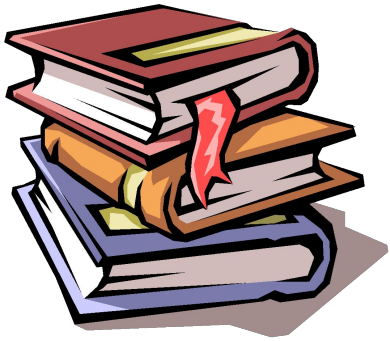
Викладач: Герасименко І. В.

© Триус Ю. В.

Питання:

1. Що таке “комп’ютерна математика”?
2. Класифікація систем комп’ютерної математики (СКМ).
3. Загальна структура систем комп’ютерної математики.

Література



1. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математических исследованиях.–СПб.:Питер, 2001.– 624 с.
2. Дьяконов В.П. Mathcad 2001: учебный курс. – СПб: Питер, 2001.– 624с.
3. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика.– М.: Нолидж, 2001.– 1296 с.
4. Жалдак М. І. Комп’ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. – К.: Техніка, 1997.– 303 с.
5. Steinhaus Stefan Comparison of mathematical programs for data analysis (Edition 5.03). – Munchen/Germany. – 64 p. – http://www.scientificweb.de/ncrunch/.

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

„*Комп’ютерна математика* – це сукупність методів і засобів, які забезпечують максимально комфортну і швидку підготовку алгоритмів і програм для розв’язування математичних задач будь-якої складності, при цьому в переважній більшості випадків з високим рівнем візуалізації всіх етапів розв’язування”

Дьяконов В.П.

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

Комп’ютерна математика **– це сукупність методів і засобів, які забезпечують зручну і швидку підготовку математичних моделей досить складних реальних задач, процесів і явищ, а також алгоритмів і програм, які реалізують аналітичні, графічні і чисельні методи їх розв’язування.**

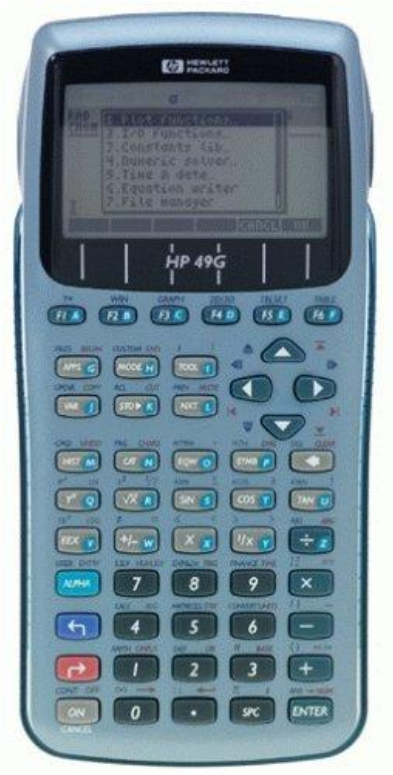
Ю.В. Триус

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

Засоби комп’ютерної математики вбудовуються як в <u>апаратні засоби</u> сучасної комп’ютерної техніки, так і в її <u>програмне забезпечення</u>.

Апаратна реалізація найбільш яскраво проявляється на прикладі нового покоління програмованих мікрокалькуляторів (МК), які реалізують як чисельні обчислення, символьні математичні перетворення, так і графічні побудови.

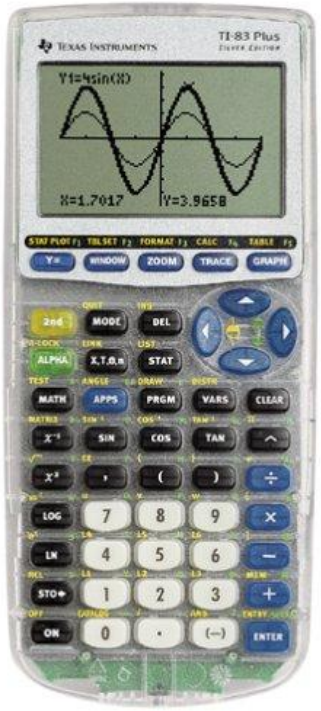
1. Що таке “комп’ютерна математика”?



HP49G Graphing Calculator

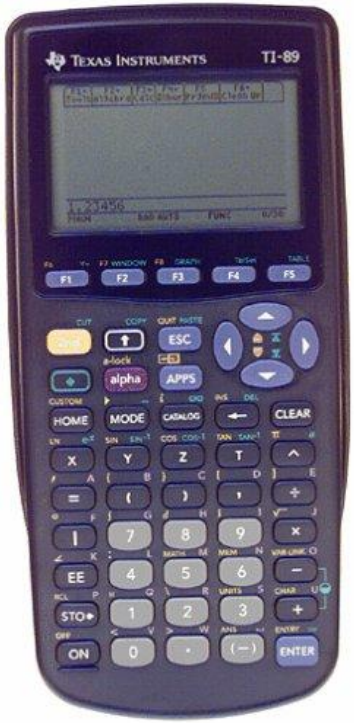
HP48GX RPN Expandable Graphic Calculator

1. Що таке “комп’ютерна математика”?



TI-83

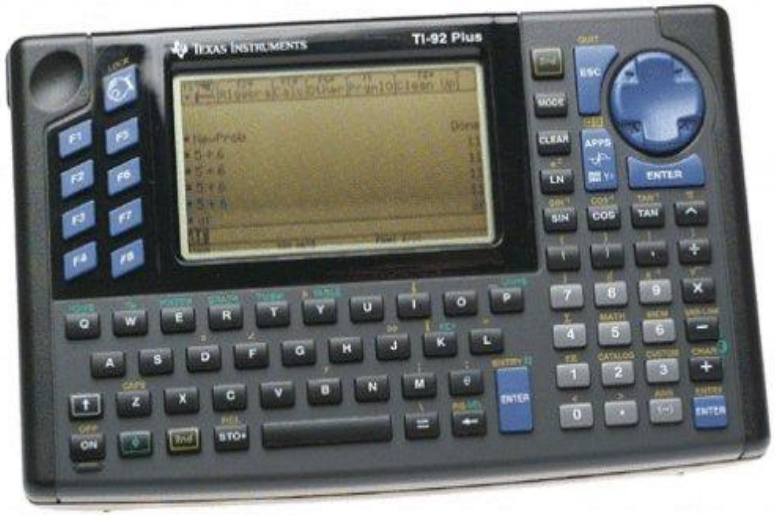
TI-86+Graphing Calculator

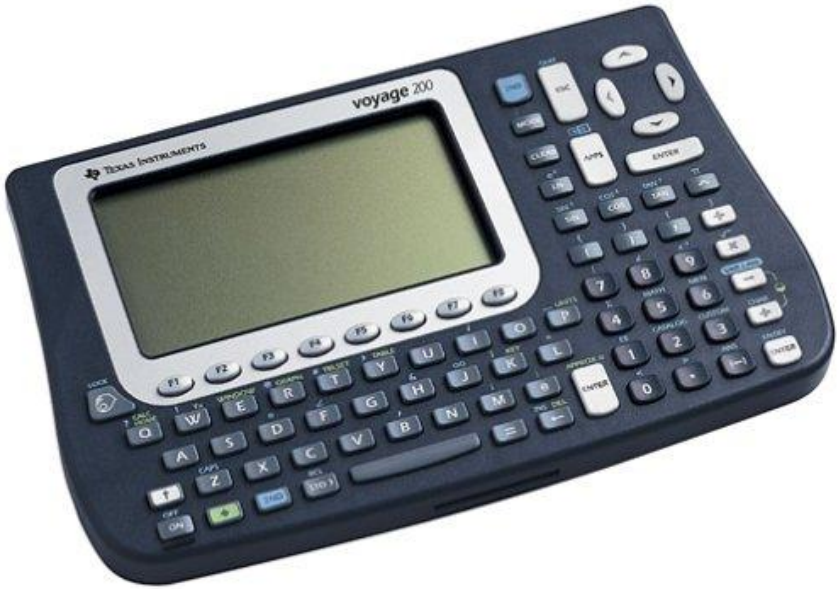


TI-89 Advanced Graphing Calculator

Graph Link

1. Що таке “комп’ютерна математика”?





TI-92 Plus Graphing Calculator

TI Voyage 200

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

TI Voyage 200 фірми Texas Instruments має:

- клавіатуру американського стандарту,
- LCD дисплей на 128x240 пікселів,
- вбудовані популярні математичні програми, зокрема Geometer's Sketchpad,
- засоби для розв’язування числових і символьних рівнянь, диференціювання та інтегрування,
- систему комп’ютерної алгебри (CAS),
- засоби для розв’язування диференціальних рівнянь 1-го і 2-го порядків та їх системи, використовуючи методи Ейлера або Рунге-Кутта.

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

Крім того, сучасні мікропроцесори, математичні співпроцесори і графічні процесори відеоплат ПК використовують засоби комп’ютерної математики, які пов’язані з обробкою масивів інформації, інтерполяцією і апроксимацією функцій, дискретним перетворенням Фур’є тощо.

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

Але найбільш інтенсивно розвиваються програмні засоби комп’ютерної математики.

Свідченням тому є засоби комп’ютерної математики, що реалізовані у вигляді сучасних <u>універсальних комп’ютерних математичних систем</u>, що є основою сучасної інформаційної технології математичного аналізу складних систем.

Основні можливості СКМ:

- проведення математичних досліджень, що вимагають аналітичних перетворень та числових розрахунків;
- розробка алгоритмів, які реалізують ті чи інші методи розв’язування задач, їх аналіз і використання;
- математичне моделювання та комп’ютерний експеримент;
- аналіз і обробка статистичних та експериментальних даних;
- візуалізація результатів дослідження, наукова та інженерна графіка;
- створення графічних і розрахункових звітних матеріалів тощо.

2. Класифікація систем комп’ютерної математики

Системи комп’ютерної математики

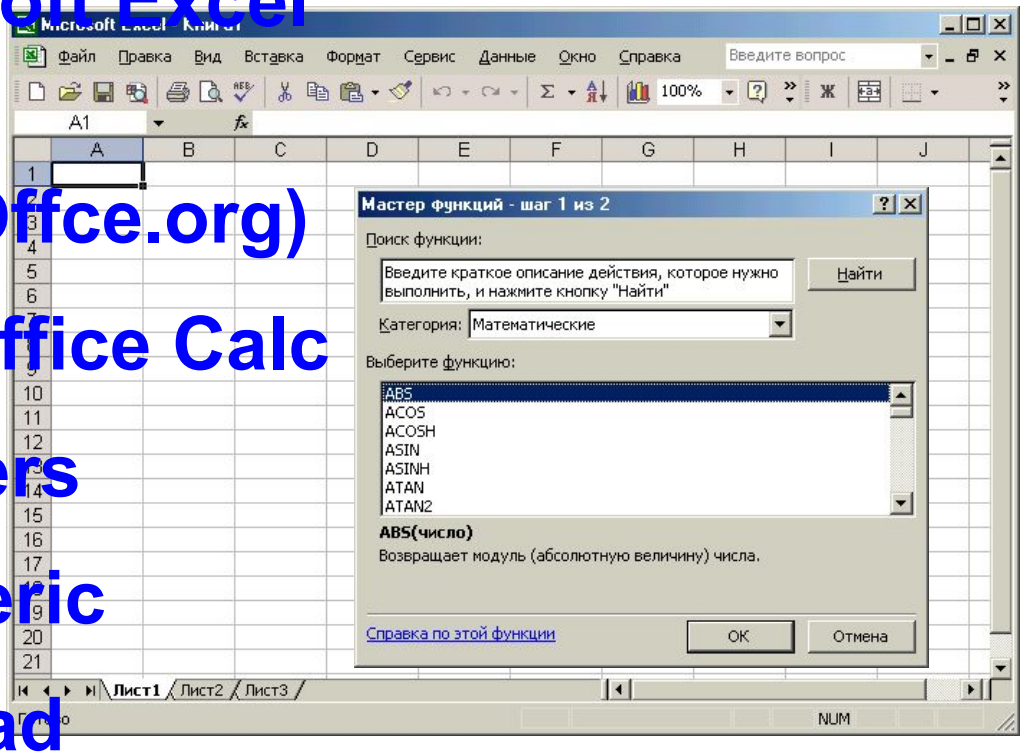
- Системи для чисельних розрахунків
- Табличні процесори
- Системи для статистичних обрахунків
- Спеціалізовані програми і пакети
- Системи комп’ютерної алгебри
- Системи комп’ютерної геометрії
- Універсальні математичні системи

2. Класифікація систем комп'ютерної математики

Табличні процесори:

- VisiCalc
- SuperCalc
- OmniCalc
- Lotus 1-2-3
- Quattro Pro

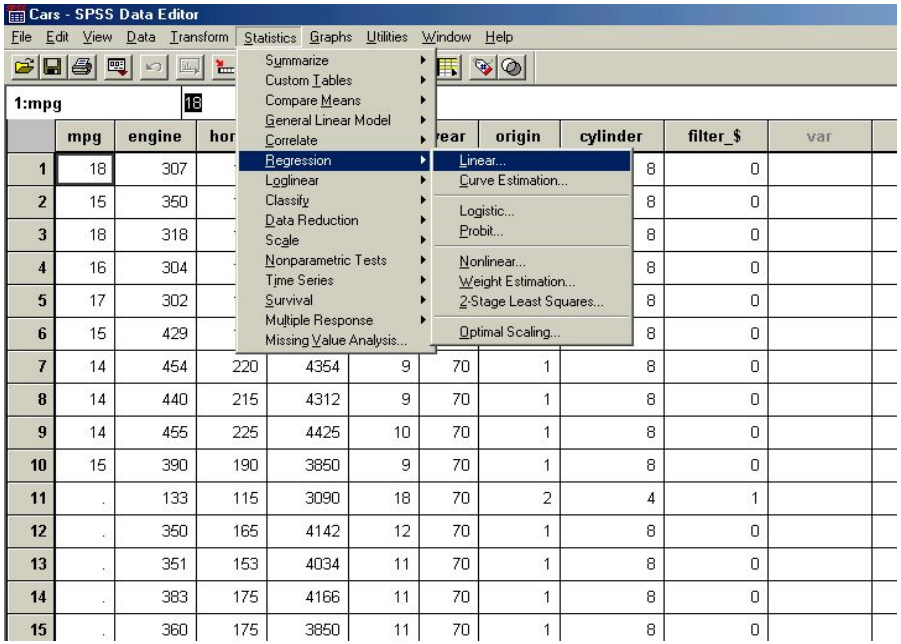
- Microsoft Excel
- Calc (OpenOffce.org)
- LibreOffice Calc
- Numbers
- Gnumeric
- KSpread



2. Класифікація систем комп’ютерної математики.

<u>Системи для статистичних обрахунків</u>:

- **Statistica,**
- **SPSS,**
- **S-PLUS,**
- **StatGraphics Plus**



2. Класифікація систем комп'ютерної математики

<u>Спеціалізовані програми і пакети:</u>

- Advanced Grapher,
- Axum,
- Dynamic Solver,
- Electronics WorkBench,
- Grapher,
- Gran1, Gran-2D, Gran-3D
- MathPlot, MicroCAP,
- SigmaPlot,
- Simulink

2. Класифікація систем комп’ютерної математики

<u>Системи комп’ютерної алгебри</u>
(CAS – Computer Algebra System)

- **Derive,**
- ***MuPad,***
- ***Reduce,***
- ***Macsyma*** **(Maxima)**

2. Класифікація систем комп’ютерної математики

Системи комп’ютерної геометрії (CGS – Computer Geometry System)

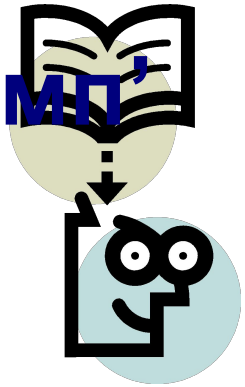
- **Cabry,**
- **SketchPad,**
- **Next,**
- **Geogebra**
- **WinGCLC,**
- **DG,**
- **Gran-2D**

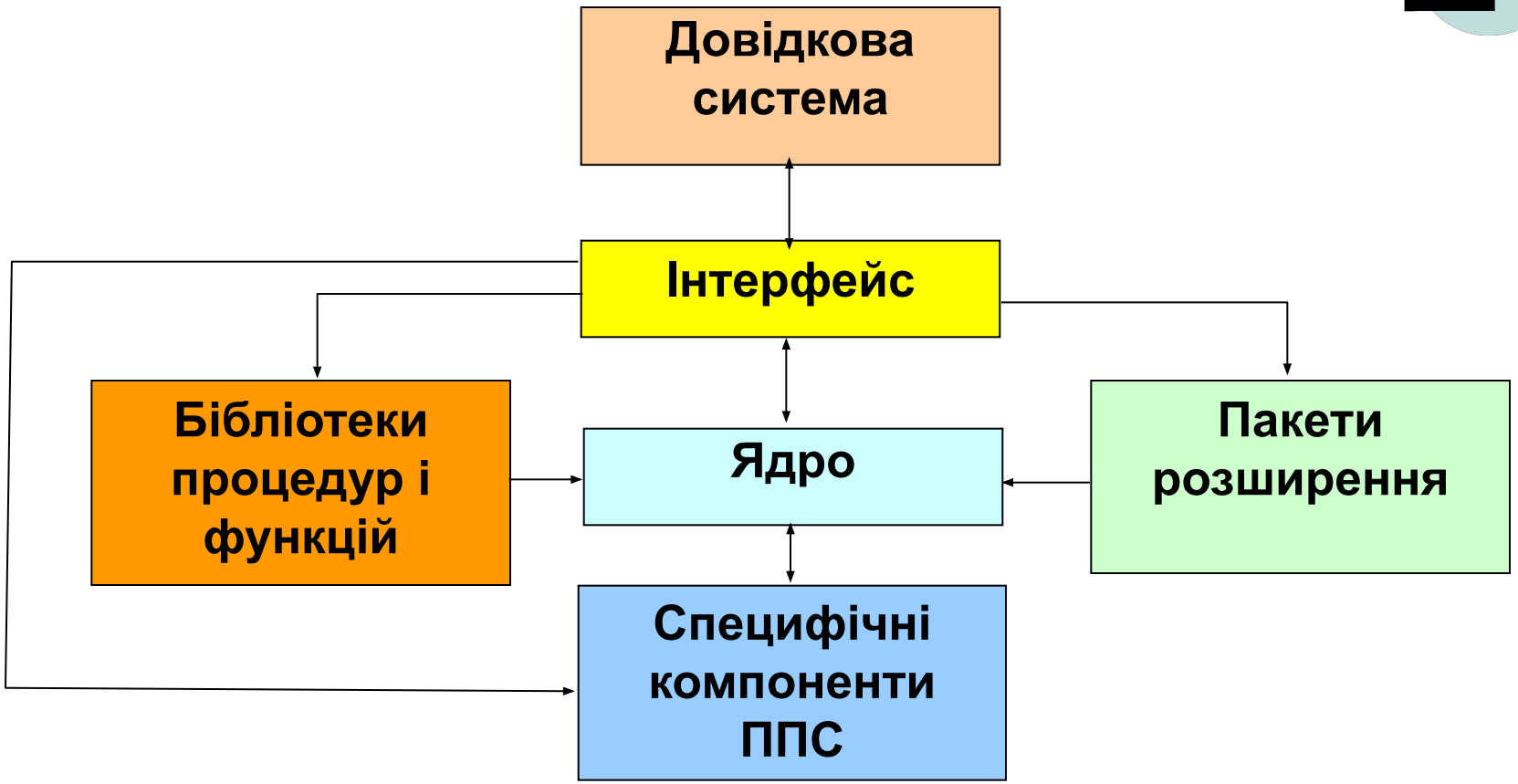
2. Класифікація систем комп’ютерної математики

Системи комп’ютерної математики (CMS – Computer Mathematical System)

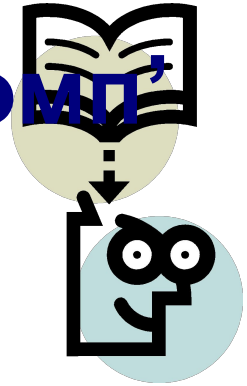
- ***GAUSS***
- ***Maple***
- ***Mathematica***
- ***MathCad***
- ***Matlab***
- ***Scilab***
- ***Octave***
- ***WolframAlpha***
- ***Sage***

3. Загальна структура систем комп'ютерної математики





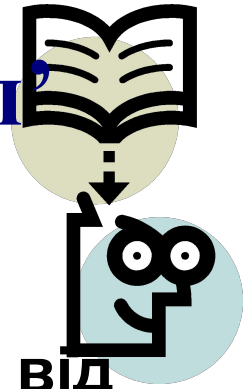
3. Загальна структура систем комп'ютерної математики



Центральне місце в програмному продукті займає *ядро* - сукупність заздалегідь відкомпільованих функцій і процедур, поданих у машинних кодах, що забезпечують виконання певного набору вбудованих функцій й операторів СКМ.

Цей набір повинен бути функціонально повним і відповідати призначенню відповідної СКМ. Роль ядра особливо важлива в математичних СКМ і системах статистичної обробки даних, де в ядрі зберігаються сотні і тисячі правил перетворення математичних виразів.

3. Згальна структура систем комп'ютерної математики

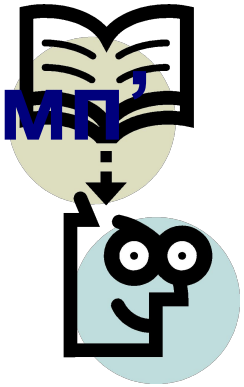


Ядро СКМ ретельно оптимізується, оскільки від швидкості його роботи залежить швидкість обчислень, виконання основних операцій, котрі виконуються даною СКМ. Цьому сприяє попередня компіляція ядра.

Користувач не має доступу до ядра, тому він не може його модифікувати.

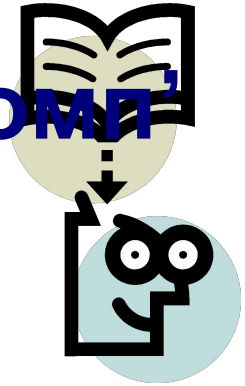
Обсяг ядра може досягати кількох мегабайт. Розробляється ядро на мові реалізації СКМ – частіше за все це або С або С++ і компілюється фірмою розробником.

3. Загальна структура систем комп’ютерної математики



<u>Інтерфейс</u> **надає користувачу можливість звертатися до ядра зі своїми запитами і одержувати результат розв’язування на екрані дисплея. Інтерфейс сучасних СКМ базується на засобах операційних систем і реалізують практично всі їх можливості: рухомі вікна документів, що масштабуються, діалогові та інформаційні вікна, кнопки керування, робота з периферійними пристроями і т.д. Досить часто інтерфейс СКМ забезпечує можливість створення і редагування макросів, бібліотечних модулів і пакетів розширення СКМ.**

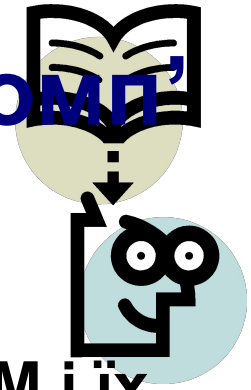
3. Загальна структура систем комп'ютерної математики



Обсяг ядра обмежений, тому до нього додають *бібліотеки функцій і процедур*, які використовуються не дуже часто, але користувач може звернутися до них, коли в ядрі не знайдено потрібну процедуру або функцію.

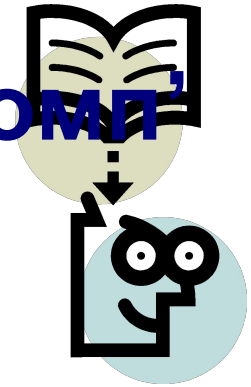
Деякі СКМ допускають модернізацію бібліотек і їх розширення силами самих користувачів.

3. Загальна структура систем комп'ютерної математики



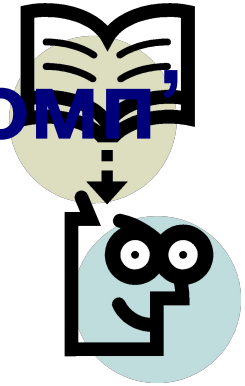
Кардинальне розширення можливостей СКМ і їх адаптація до розв'язування конкретних задач досягається за рахунок використання *пакетів розширення* СКМ. Ці пакети, як правило, пишуться на мові програмування СКМ, що робить можливим їх підготовку звичайним користувачем. Хоча до базової поставки СКМ, як правило, входять професійно підготовлені фірмові пакети розширення, багато фірм практикують поставку подібних пакетів, котрі підготовлені різними користувачами таких СКМ, перш за все професіоналами у своїй галузі.

3. Загальна структура систем комп'ютерної математики



Довідкова система забезпечує одержання оперативної довідки про роботу з СКМ, приклади такої роботи. До довідкової системи часто включають різноманітні спеціальні таблиці (математичні і фізичні), іншу спеціальну інформацію (зокрема в математичних пакетах формули для знаходження похідних і інтегралів, алгебраїчні перетворення і т.д.) Вони мають зручну **навігаційну систему**, яка надає можливість досить швидко знаходити відповіді на запитання, що цікавлять користувача. До складу довідкової системи входять **програми-тьютори**, які можна використовувати при перших знайомствах з СКМ.

3. Загальна структура систем комп'ютерної математики



Найбільш потужні СКМ мають розгалужену <u>систему допомоги користувачам через мережу Internet</u>, мають свої <u>сайти</u>, де можна знайти відповідь практично на всі питання, які виникають під час експлуатації СКМ.

З урахування специфіки кожної СКМ вона може <u>містити у собі підсистеми</u>, які притаманні лише їй.

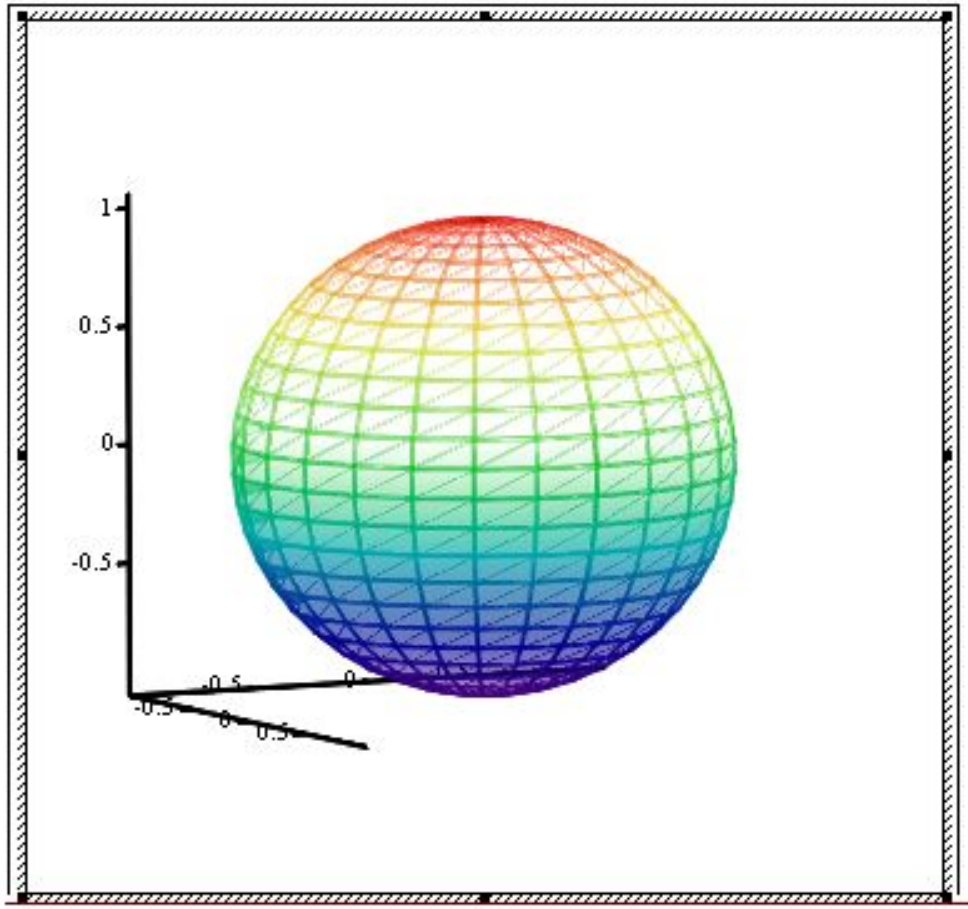
Mathcad - [SPHERE_1]

File Edit View Insert Format Tools Symbolics Window Help

My Site Go

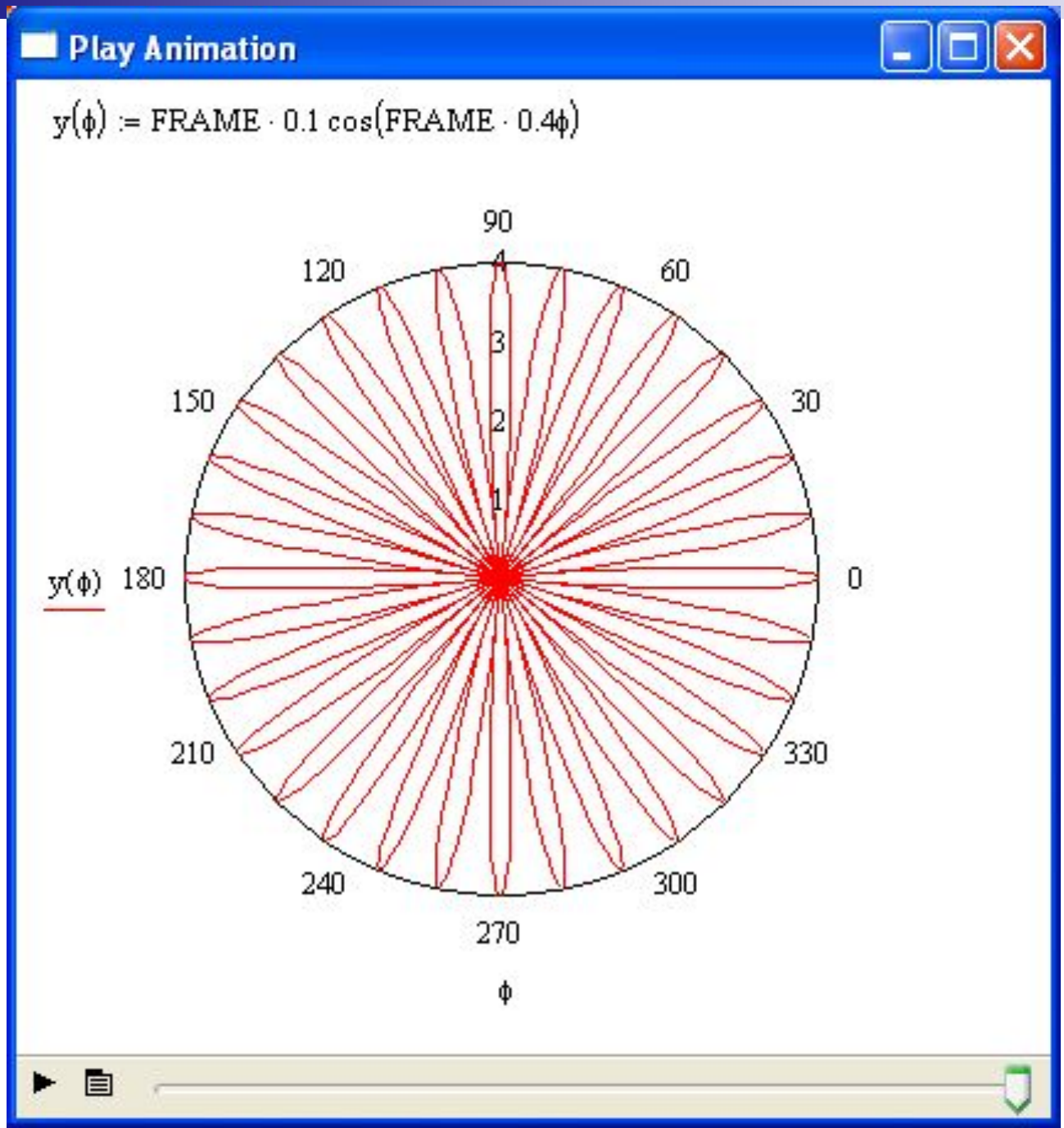
$$X(\phi,\theta) := \sin(\phi)\cdot\cos(\theta) \qquad Y(\phi,\theta) := \sin(\phi)\cdot\sin(\theta) \qquad Z(\phi,\theta) := \cos(\phi)$$

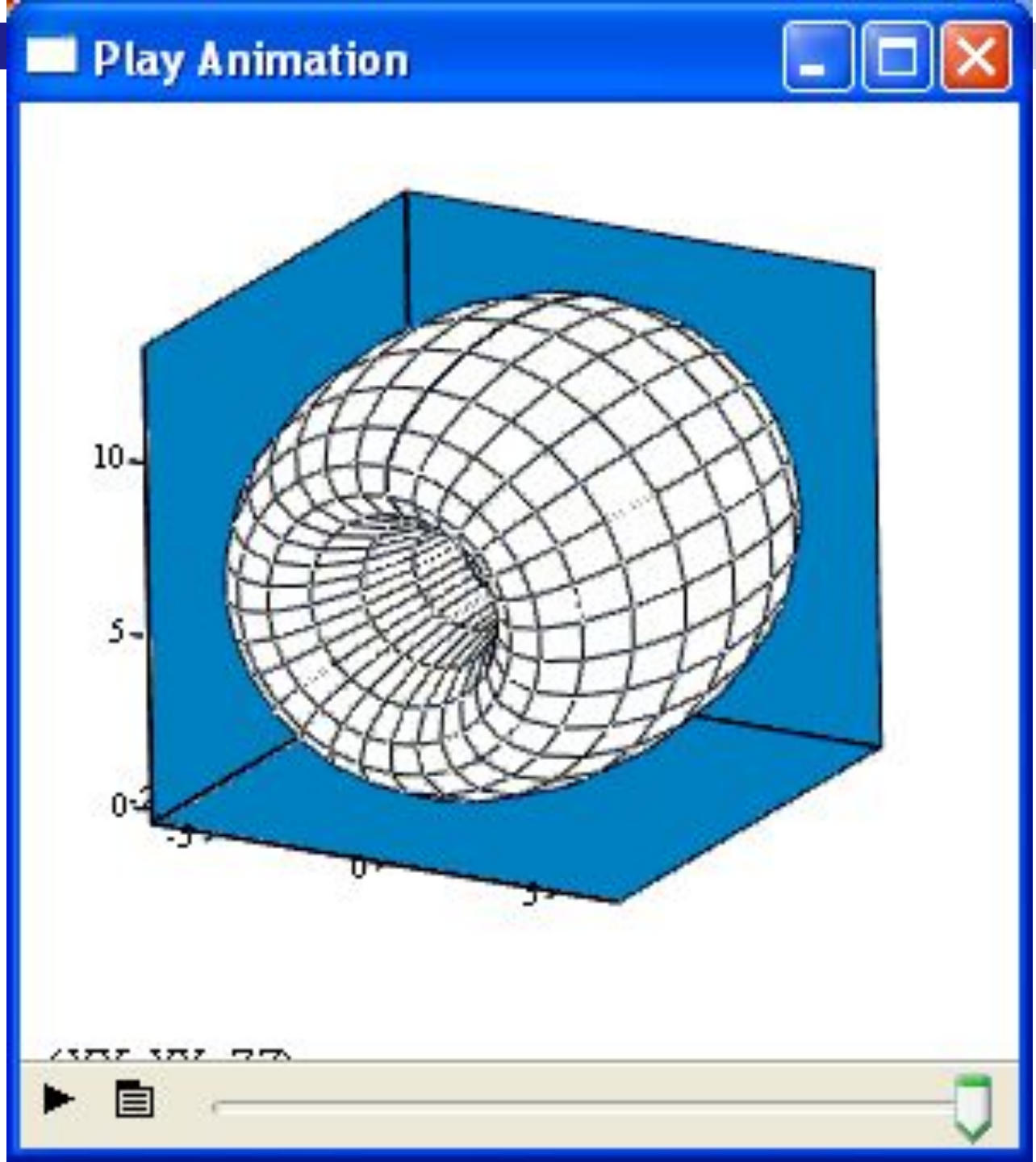
$$0 \le \phi \le \pi \qquad 0 \le \theta \le 2\cdot\pi$$



(X,Y,Z)

Press F1 for help. AUTO NUM Page 1


Play Animation
y(ϕ) := FRAME · 0.1 cos(FRAME · 0.4ϕ)
90
120
60
150
30
180
0
210
330
240
300
270
4
3
2
1
y(ϕ)
ϕ


Play Animation
10
5
0

Прошу запитання

8(0472) 730271

herasymenkoinna@gmail.com

Дякую за увагу!