

**Черкаський державний
технологічний університет**

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

**Дисципліна: “Інформаційні
технології аналізу систем”**

Викладач: Герасименко І. В.

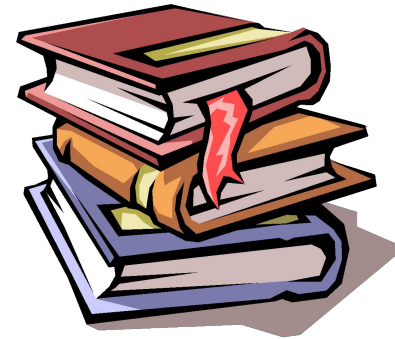




Питання:

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

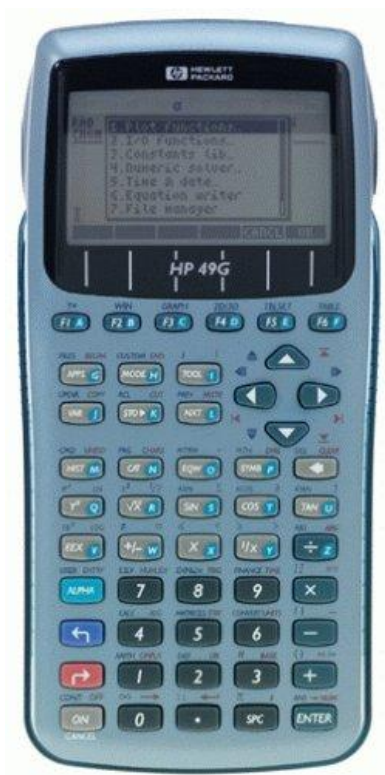


1. Що таке “комп’ютерна математика”?

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

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

1. Що таке “комп’ютерна математика”?

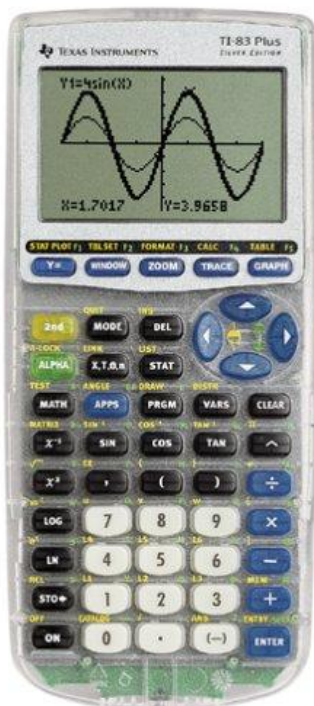


HP49G Graphing Calculator



HP48GX RPN Expandable Graphic Calculator

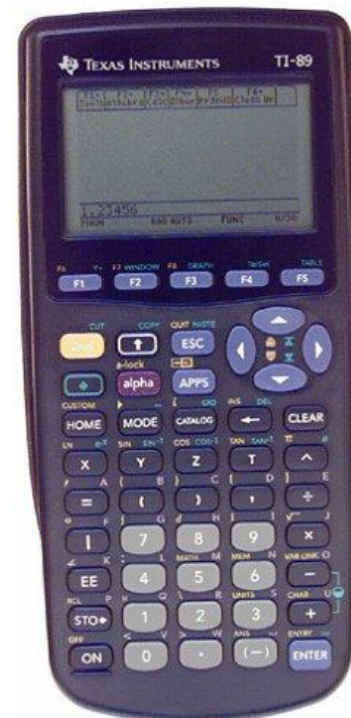
1. Що таке “комп’ютерна математика”?



TI-83



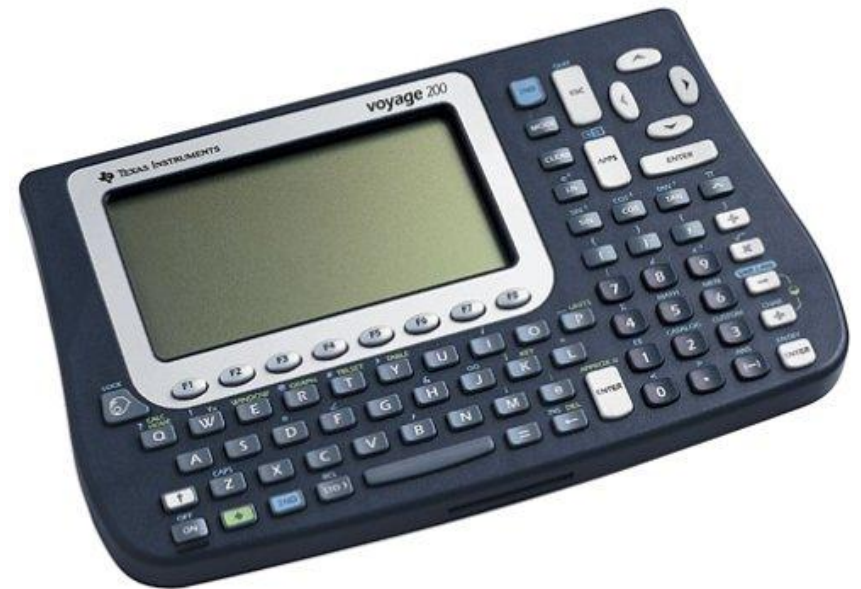
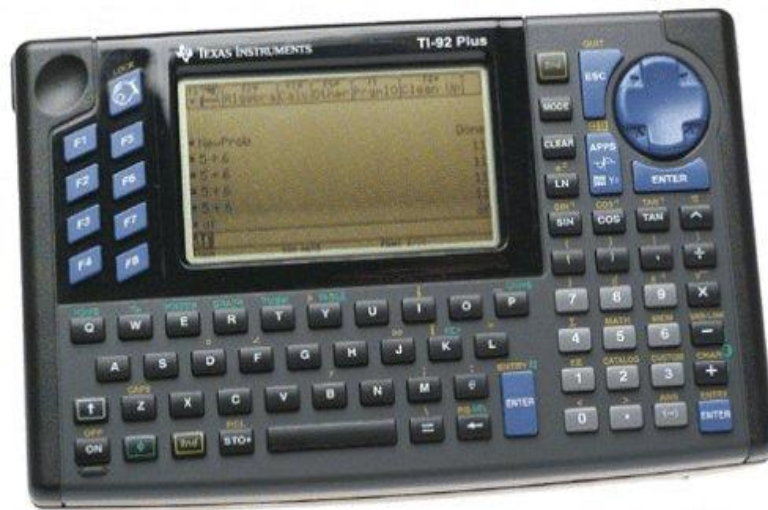
**TI-86+Graphing
Calculator**



**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 символічних 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 універсальних комп’ютерних математичних систем, 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

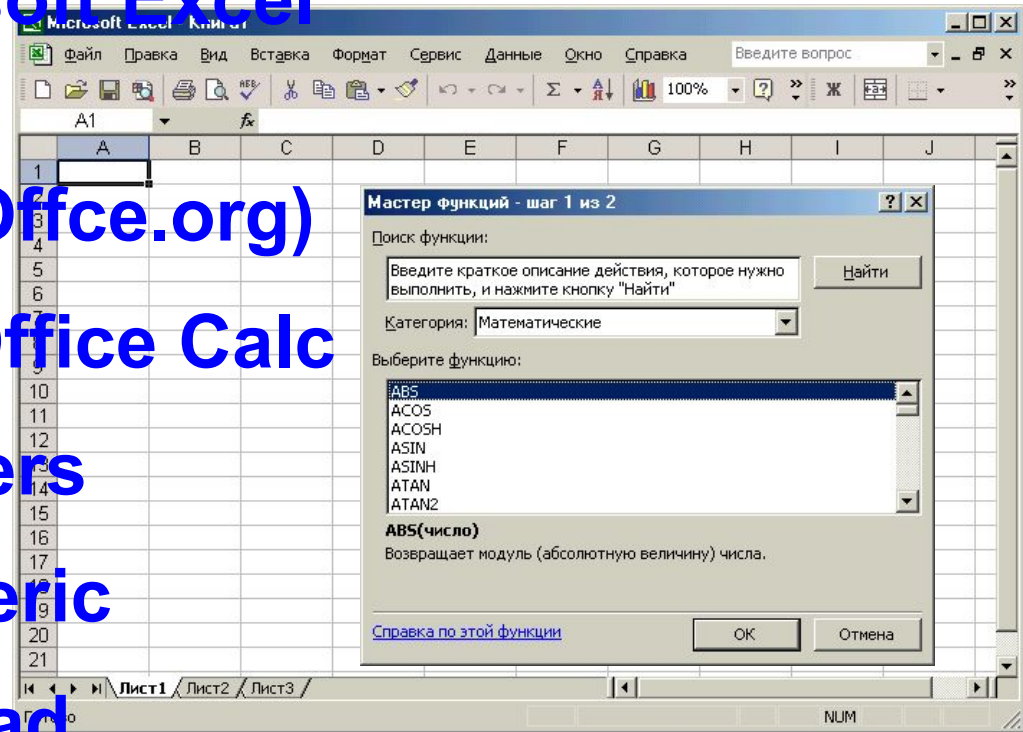


Табличні

процесори:

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

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



2. Класифікація систем комп'ютерної математики.



Системи для статистичних обчислень:

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

The screenshot shows the SPSS Data Editor window titled 'Cars - SPSS Data Editor'. The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, Statistics, Graphs, Utilities, Window, and Help. The 'Statistics' menu is open, showing options like Summarize, Custom Tables, Compare Means, General Linear Model, Correlate, Regression (selected), Loglinear, Classify, Data Reduction, Scale, Nonparametric Tests, Time Series, Survival, Multiple Response, and Missing Value Analysis. The 'Regression' submenu is also open, showing options like Linear..., Curve Estimation..., Logistic..., Probit..., Nonlinear..., Weight Estimation..., 2-Stage Least Squares..., and Optimal Scaling... The data table below has columns for mpg, engine, hor, year, origin, cylinder, filter_\$, and var. The first row is highlighted.

	mpg	engine	hor	year	origin	cylinder	filter_\$	var	
1	18	307							
2	15	350							
3	18	318							
4	16	304							
5	17	302							
6	15	429							
7	14	454	220	4354	9	70	1	8	0
8	14	440	215	4312	9	70	1	8	0
9	14	455	225	4425	10	70	1	8	0
10	15	390	190	3850	9	70	1	8	0
11	.	133	115	3090	18	70	2	4	1
12	.	350	165	4142	12	70	1	8	0
13	.	351	153	4034	11	70	1	8	0
14	.	383	175	4166	11	70	1	8	0
15	.	360	175	3850	11	70	1	8	0

2. Класифікація систем комп'ютерної математики



Спеціалізовані програми і пакети:

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

2. Класифікація систем комп'ютерної математики



Системи комп'ютерної алгебри
(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

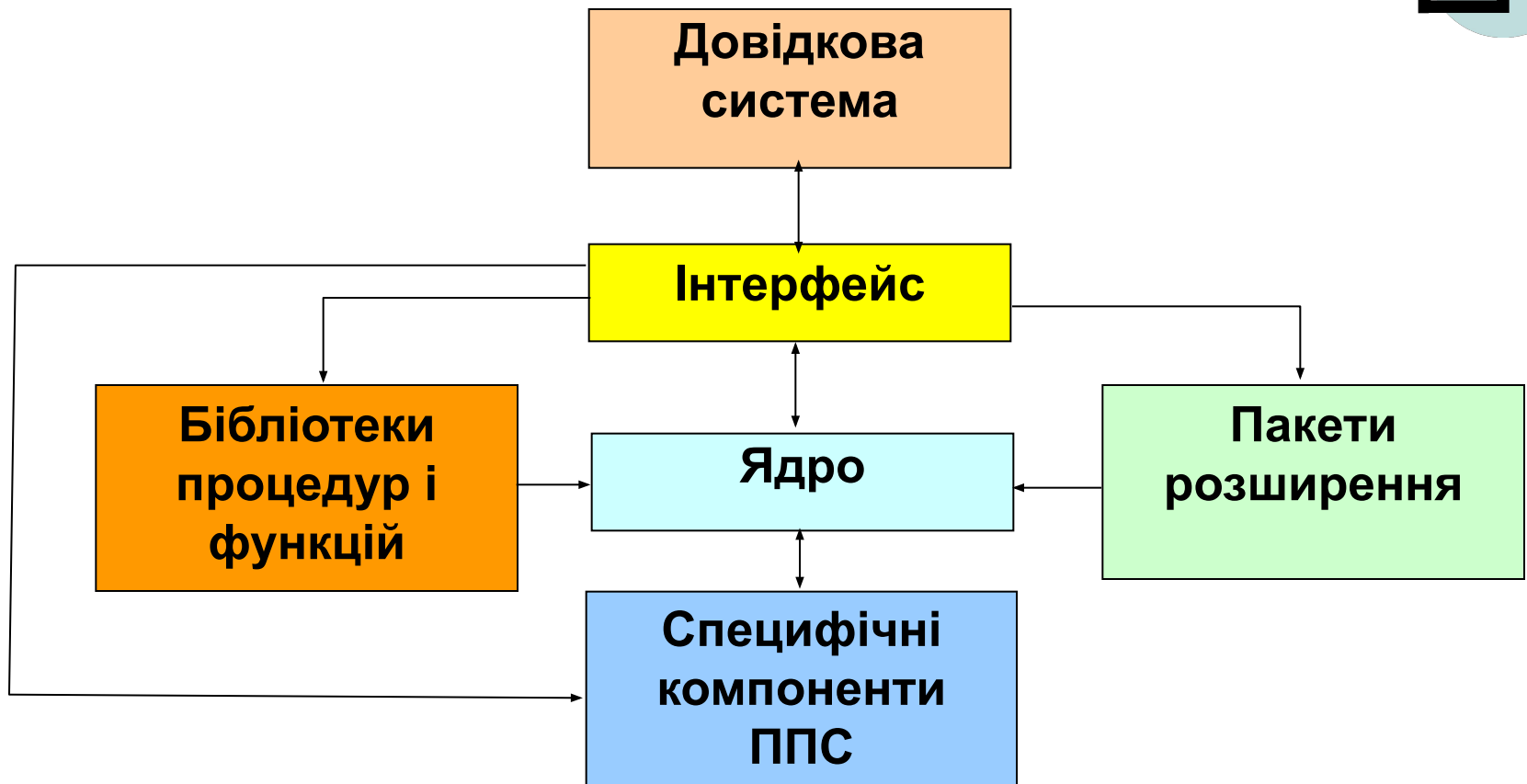
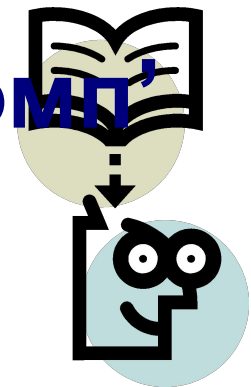
2. Класифікація систем комп'ютерної математики



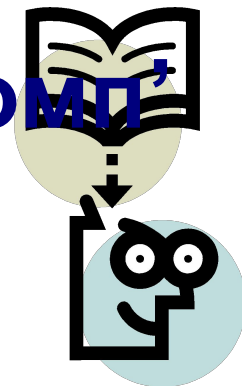
*Системи комп'ютерної математики
(CMS – Computer Mathematical System)*

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

3. Згальна структура систем комп'ютерної математики



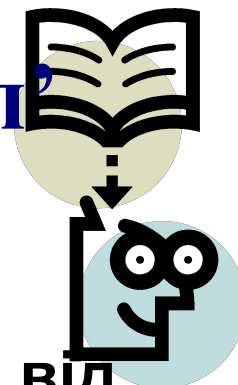
3. Згальна структура систем комп'ютерної математики



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

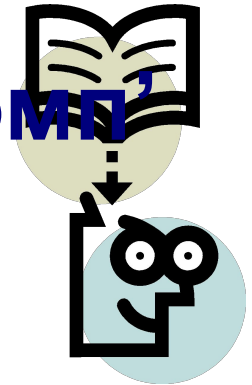


Ядро СКМ ретельно оптимізується, оскільки від швидкості його роботи залежить швидкість обчислень, виконання основних операцій, котрі виконуються даною СКМ. Цьому сприяє попередня компіляція ядра.

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

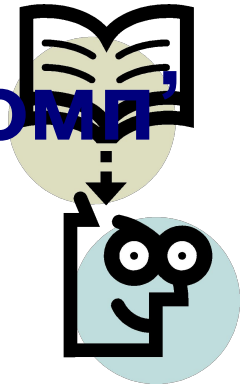
Обсяг ядра може досягати кількох мегабайт. Розробляється ядро на мові реалізації СКМ – частіше за все це або С або С++ і компілюється фірмою розробником.

3. Згальна структура систем комп'ютерної математики



Інтерфейс надає користувачу можливість звертатися до ядра зі своїми запитамі 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.

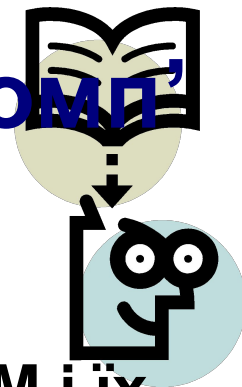
3. Згальна структура систем комп'ютерної математики



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.

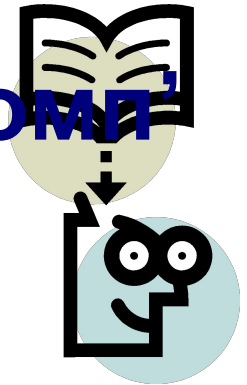
Деякі СКМ допускають модернізацію бібліотек і їх розширення силами самих користувачів.

3. Згальна структура систем комп'ютерної математики



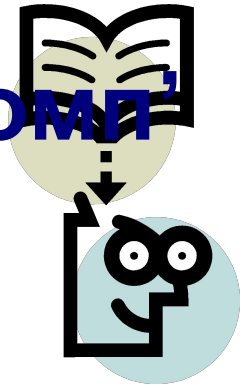
Кардинальне розширення можливостей СКМ і їх адаптація до розв'язування конкретних задач досягається за рахунок використання пакетів розширення СКМ. Ці пакети, як правило, пишуться на мові програмування СКМ, що робить можливим їх підготовку звичайним користувачем. Хоча до базової поставки СКМ, як правило, 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. Згальна 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. Згальна структура систем комп'ютерної математики



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

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



x =



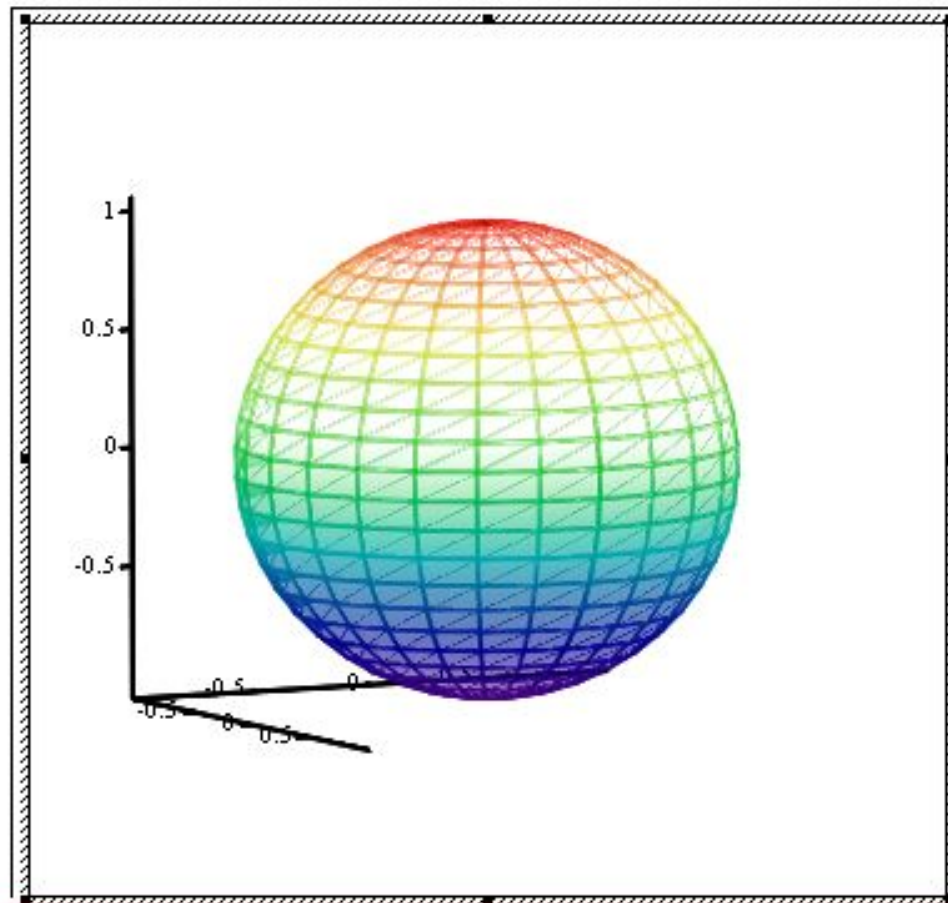
My Site



Go

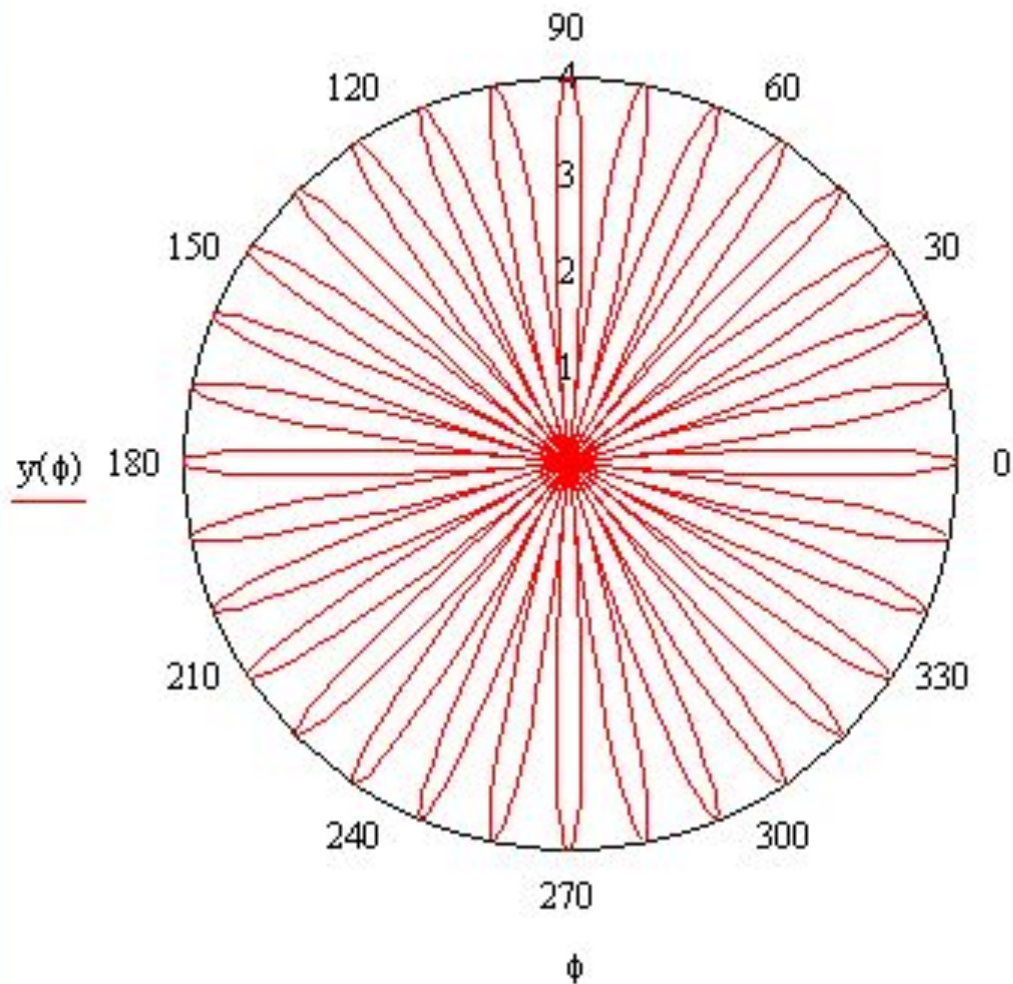
$$X(\phi, \theta) := \sin(\phi) \cdot \cos(\theta) \quad Y(\phi, \theta) := \sin(\phi) \cdot \sin(\theta) \quad Z(\phi, \theta) := \cos(\phi)$$

$$0 \leq \phi \leq \pi \quad 0 \leq \theta \leq 2 \cdot \pi$$

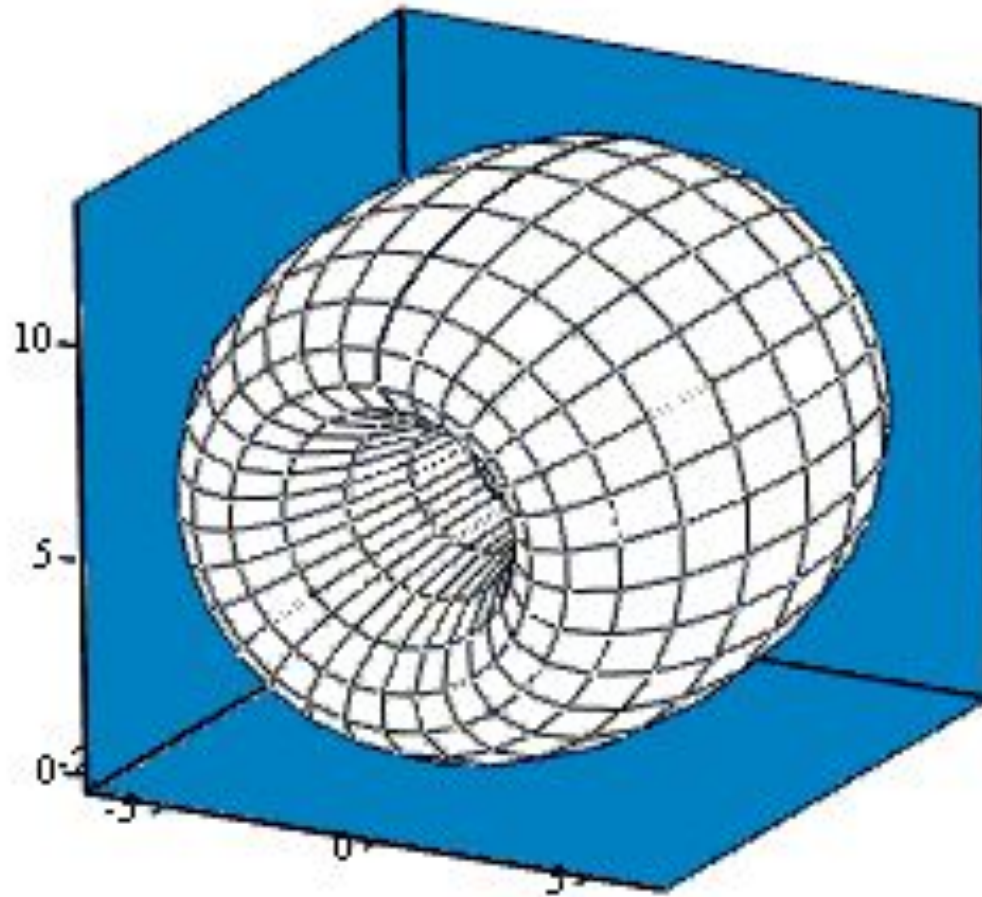
 (X, Y, Z)

Play Animation

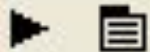
$$y(\phi) := \text{FRAME} \cdot 0.1 \cos(\text{FRAME} \cdot 0.4\phi)$$



Play Animation



1/10/2007 10:10:30 AM



Прошу запитання



8(0472) 730271



herasymenkoinna@gmail.com

Дякую за увагу!