

Свободное программное обеспечение в инженерном деле

Хотеев С.Д. (MLUG)

Свободное ПО

- **Свободное распространение**
- **Свободное использование**
- **Изучение**
- **Изменение**

Специалисту

- *Открытые исходные коды, позволяют знать возможности и пределы программ*
- *Возможность влиять и участвовать на развитие необходимых вам инструментов*
- *Открытые форматы данных*
- *Настройка программ под себя*
- *Повышение квалификации*

ВУЗам

Экономия средств

- *Участие в развитии современных технологий*
- *Лучшие условия с крупными поставщиками проприетарного ПО*
- *Стимуляция развития*

LibreCAD

The screenshot displays the LibreCAD interface with a technical drawing of a mechanical assembly. The drawing includes a main view and three detail views labeled 'A-A', 'Вид Б', and 'Вид В'. Various components are numbered from 1 to 20. The interface features several toolbars and panels:

- Top toolbar:** Contains icons for file operations, zooming, and navigation. A blue circle '5' is placed over the 'По слою' (By layer) dropdown menu.
- Left toolbar:** Contains drawing tools like lines, circles, and arcs. A blue circle '2' is placed over the text tool icon.
- Bottom-left toolbar:** Contains object manipulation tools like move, rotate, and scale. A blue circle '3' is placed over the move tool icon.
- Right toolbar:** Contains visibility and layer management tools. A blue circle '6' is placed over the 'part3' layer icon.
- Bottom-right toolbar:** Contains editing tools like delete and copy. A blue circle '4' is placed over the delete tool icon.
- Bottom status bar:** Shows the current command and coordinates. A blue circle '8' is placed over the command input field.

Technical Drawing Details:

- Main View:** A perspective view of a mechanical assembly with callouts 1 through 20. Section lines A-A and B-B are shown.
- View A-A:** A circular detail view of a component, callout 12.
- View Вид Б:** A circular detail view of a component, callout 18.
- View Вид В:** A circular detail view of a component, callout 11.

Layer List (Список слоев):

Имя	Цвет
0	
another...	
hatch	
part	
part2	
part3	
t	

Layer List (Список объектов):

high_field0...
left_field001
left_field002

Table of Contents (Таблица содержания):

Имя	Нумерован
1	Зеркало
2	Волокна бакава
3	Плоскостное кольцо
4	Крышка
5	Переключик
6	Линия
7	Различные кольца
8	Кольцо
9	Разделитель
10	Крышка корпуса
11	Крышка корпуса
12	Шайба
13	Винт M2
14	Зажим
15	Двойная матрица
16	Вентилятор
17	Радиатор
18	Винт M5
19	Решетка радиатора
20	Винт M10

Technical Requirements (Технические требования):
Зеркало посажено на клей АК-50П

Command Line: Загруженный документ: /home/valber/bmstu/8s/kur_prj_8s/sheet_kurs_8s/6_a.../assembly_sheet.dxf

LibreCAD

- *CADD — электронный кульман*
- *Библиотеки чертежей, печать в pdf*
- *Работа с сплайнами и эллипсами*
- *Ведется работа над libreDWG*
- *GPLv2*
- *Qt4*
-



QCAD2 CE

The screenshot displays the QCAD2 CE software interface. The main drawing area shows a coordinate grid with X and Y axes ranging from -60 to 180. Three overlapping circles are drawn in the center of the grid. The circles are white with black outlines. The top circle is centered at approximately (80, 98), the bottom-left circle at (25, 25), and the bottom-right circle at (125, 25). The circles overlap in a central region.

The interface includes a menu bar at the top with options: File, Edit, View, Select, Draw, Dimension, Modify, Block, Snap, Info, Layer, Window, Misc, Help. Below the menu bar is a toolbar with various icons for drawing and editing. On the left side, there is a vertical toolbar with icons for drawing lines, circles, and other geometric shapes. On the right side, there is a Property Editor panel with the following settings:

- Selection: Circle (1)
- General
 - Layer: 0
 - Color: B
 - Lineweight: B
 - Linetype: B
 - Draw Order: 0
 - Handle: 0x17
- Geometry
 - Radius: 079872
 - Diameter: 159745
 - Area: 061779
 - Circumference: 581486
- Center
 - X: 656978
 - Y: 981773

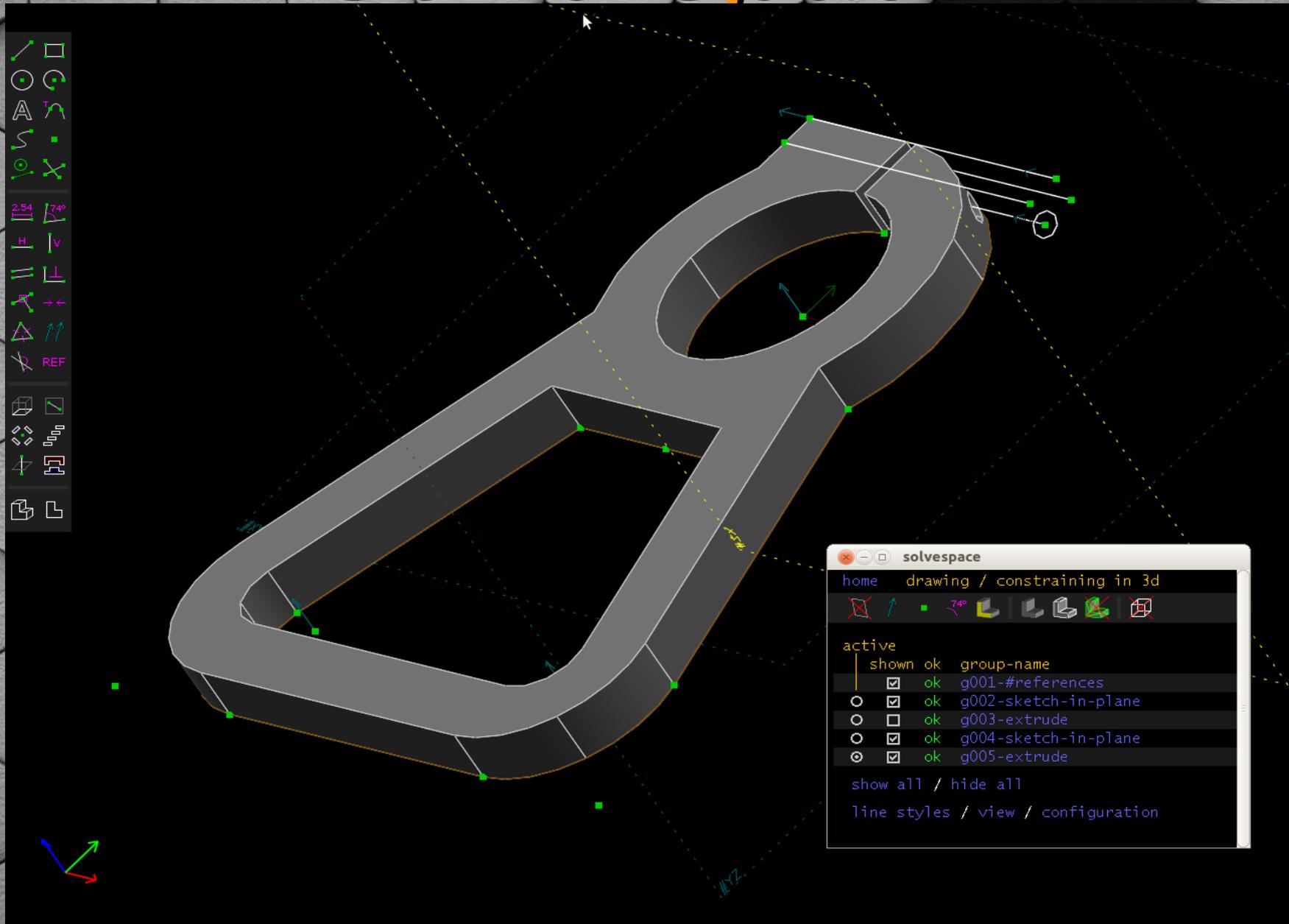
At the bottom of the interface, there is a Command line showing the command: `Command: gl`. Below the Command line, there are coordinates for the current cursor position: `136,2079,64,8898` and `150,875<25,4732`. The status bar at the bottom right shows: `Selected entities: 1 Circle on Layer '0'.`

QCAD2 CE

- *Скорость работы выше*
- *Работа с изометрической сеткой а также перенос в неё проекций.*
- *TTF шрифты*
- *Интерфейс для сценариев*



SolverSpace



SolverSpace

- *GPLv3*
- *Параметрический решатель*
- *Возможность анализировать кинематику*



FreeCAD

Комбинированный вид

Model Задачи Проект

Метки и атрибуты

Приложение

- phaserback
 - OpticsPath
 - kigrelaser_metric
 - kigrelaser_metric001
 - laserfoc_gab
 - conic
 - laser_supportmodule
 - rama
 - priem
 - SW3dPS_AR15_GRIP
 - display
 - Thickness
 - Cut022
 - Cut023

Свойство	Значение
----------	----------

Вид / Данные / Start page x phaserback : 1 x

Консоль Python

```
>>> Gui.getDocument("phaserback").getObject("Cut023").Visibility=True
>>> Gui.getDocument("phaserback").getObject("Cut023").Visibility=False
>>> Gui.getDocument("phaserback").getObject("Cut023").Visibility=True
>>>
```

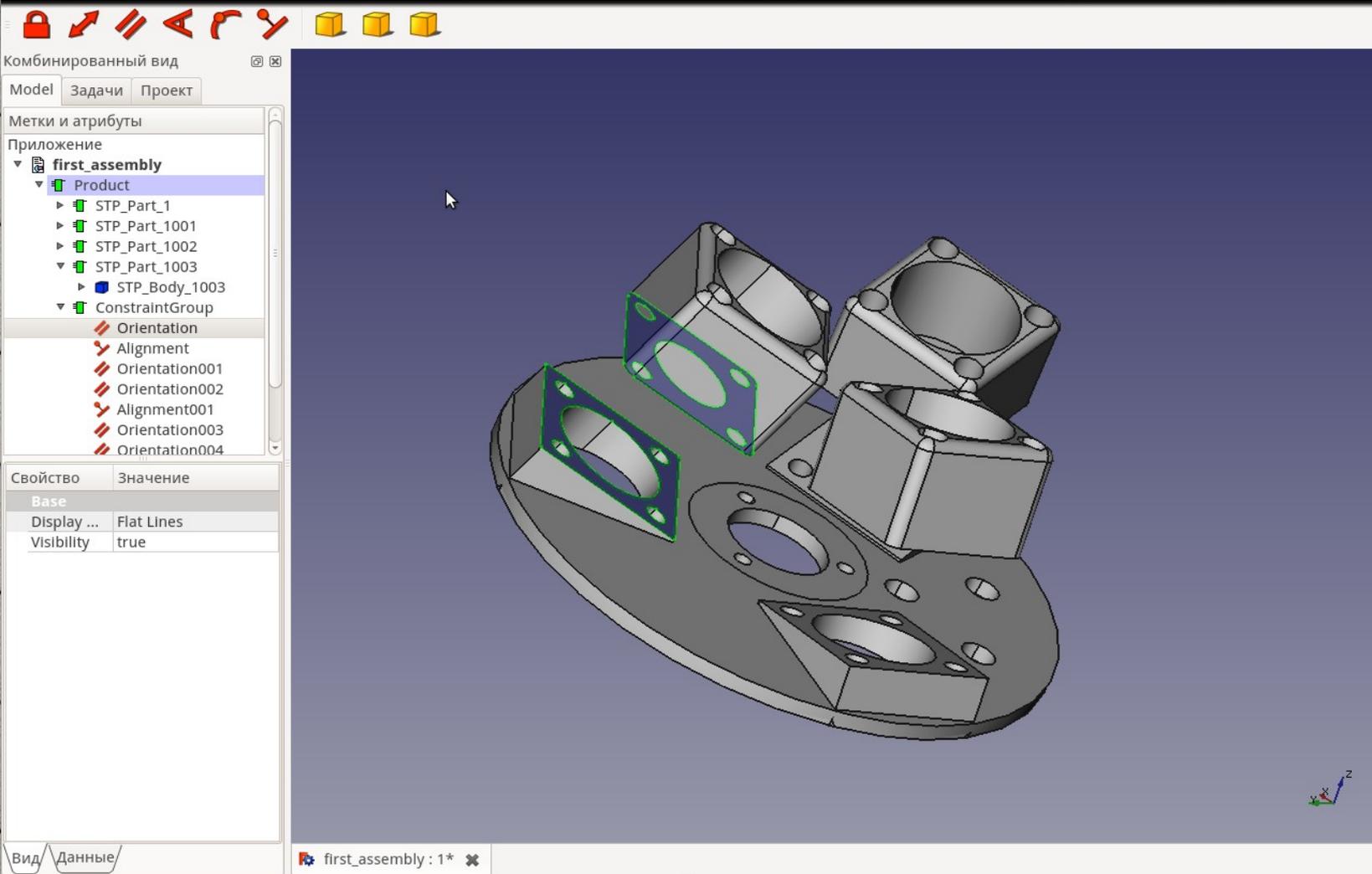
345.22 x 253.52 mm

FreeCAD

- - *Параметрическое твердотельное моделирование*
- - *Создание двухмерных эскизов по ограничениям*
- - *Вытяжка элементов и прочее.*
- - *Модуль для черчения... пока не сильно дотягивает до QCAD , но как экспорт подходит*
- - *Создание проекций деталей*
- - *Экспорт и работа с raytracer*
- - *Написание сценариев на Python*
- - *Визуализация лучше и быстрее чем в Salome*



FreeCAD Assembly



Комбинированный вид

Model Задачи Проект

Метки и атрибуты

Приложение

- first_assembly
 - Product
 - STP_Part_1
 - STP_Part_1001
 - STP_Part_1002
 - STP_Part_1003
 - STP_Body_1003
 - ConstraintGroup
 - Orientation
 - Alignment
 - Orientation001
 - Orientation002
 - Alignment001
 - Orientation003
 - Orientation004

Свойство	Значение
Base	
Display ...	Flat Lines
Visibility	true

Вид Данные first_assembly : 1* ✕

Консоль Python

```
>>> App.activeDocument().ConstraintGroup.Constraints = App.activeDocument().ConstraintGroup.Constraints + [App.activeDocument().ActiveObject]
>>> App.ActiveDocument.recompute()
>>> Gui.SendMsgToActiveView("ViewFit")
>>>
```

175.17 x 135.11 mm

FreeCAD будущее

- - *FEM* — ведутся работы над пост процессором
- - *Architecture* — уже работает и применяется, создателем
- - *CAM* — постпроцессор и генератор G-code на основе HeeksCNC
- - *Material* — свойства материалов и элементарные расчеты
- - *VOLT* — пользовательская библиотека стандартных деталей

Остальные САД

- - *Vrl-CAD* древняя военная САПР, для тех кто помнит как это начиналось.
- - *OpenSCAD* — популярная САД среди ПерРар-овцев, Iua моделирование



OpenPLM

The screenshot displays the OpenPLM software interface. On the left, there is a navigation panel with a directional pad and zoom controls. The main area shows a hierarchical assembly tree with the following components:

- Диодная плата в сборе (Diode board assembly)
- Диодная плата в сборе (Diode board assembly)
- assembly_ligh tsab (assembly_light_sab)
- assembly (highlighted)
- Плата управления светом (Light control board)
- Принципиальная схема управления светом (Light control principle scheme)

Below the tree, a 3D model viewer shows a white wireframe structure of a light fixture. The viewer's title bar reads "OpenPLM" and "Document3D // DOC_00020 // latopola". The interface also includes a QR code in the top right corner and a "Отобрази" (Display) button.

KiCAD

The image displays the KiCAD software interface with three main windows:

- Schematic Editor:** Shows a circuit diagram with components like U1 (LM555), U2 (LM3404), and various resistors and capacitors. A legend on the left lists component values and footprints.
- 3D просмотр (3D View):** Shows a 3D perspective view of the PCB assembly with components like a blue antenna, a black capacitor, and various integrated circuits.
- PCB Editor:** Shows the physical layout of the PCB with red traces, components, and labels like U2 (LM3404), 10MΩ, and D2 CORN. A dialog box with an "OK" button is overlaid on this window.

At the bottom of the interface, there is a status bar with the following information:

- Конт. 55
- dx 0,00
- dy 0,00
- View: 16,4
- 5,651 Th -53,7
- MM

KiCAD

- - Поддерживает 12 слоев меди
- - Точность сетки до 1 нанометра
- - Экспорт в различные внешние программы автоматической разводки
- - Python интерфейс для скриптов(PCB)
- - 3D просмотрщик
- - Связанная git-база footprint-ов



KiCAD стороне

- - *CERN* — Новый движок с использованием *OpenGL*, вспомогательный трассировщик и структурные изменения
- - *Qi-Hardware* — утилита для совместной работы используя *git* и визуализацию изменений
- - *KiCADcloud.com* — база компонентов, проектов с небольшими социальными элементами
- - *GOST* и русскоязычное сообщество
-

Ещё EDA

- - **GNU EDA** — Другой принцип, скрипты на лиспе, хуже PCB, лучше анализ работы схем.
- - **Fritzing** — для Arduino среда все со всем и модной графикой
- - **QUCS** — анализ работы электронных схем, русская документация и легкое освоение
- - **NGspice**
для специалистов



CAE

The image displays the ELMERGUI software interface, which is used for finite element analysis (FEA). The interface is divided into several windows:

- ELMERGUI:** The main application window, showing a 3D mesh of a mechanical part (a blue, irregularly shaped component with several holes) on the left. The right side of this window shows a rendered 3D model of a character's head in a futuristic, metallic helmet.
- ELMERGUI GEOMETRY VIEWER:** A window showing a 3D view of the blue meshed part, allowing for inspection and manipulation of the geometry.
- Convergence history:** A graph showing the relative change of the solution over iterations. The y-axis is labeled "Relative change" and ranges from 1 to $1e-12$ on a logarithmic scale. The x-axis is labeled "Iteration step" and ranges from 0 to 0.55. A red line shows the convergence of the "NS/heat equation" from a relative change of 1 at iteration 0 to approximately $1e-12$ by iteration 0.55.
- ELMERGUI POSTPROCESSOR:** A window showing the post-processed results of the simulation. It displays a 3D visualization of the blue part with a color map indicating the distribution of a physical quantity (likely stress or temperature) across the model. The color scale ranges from blue (low values) to red (high values).

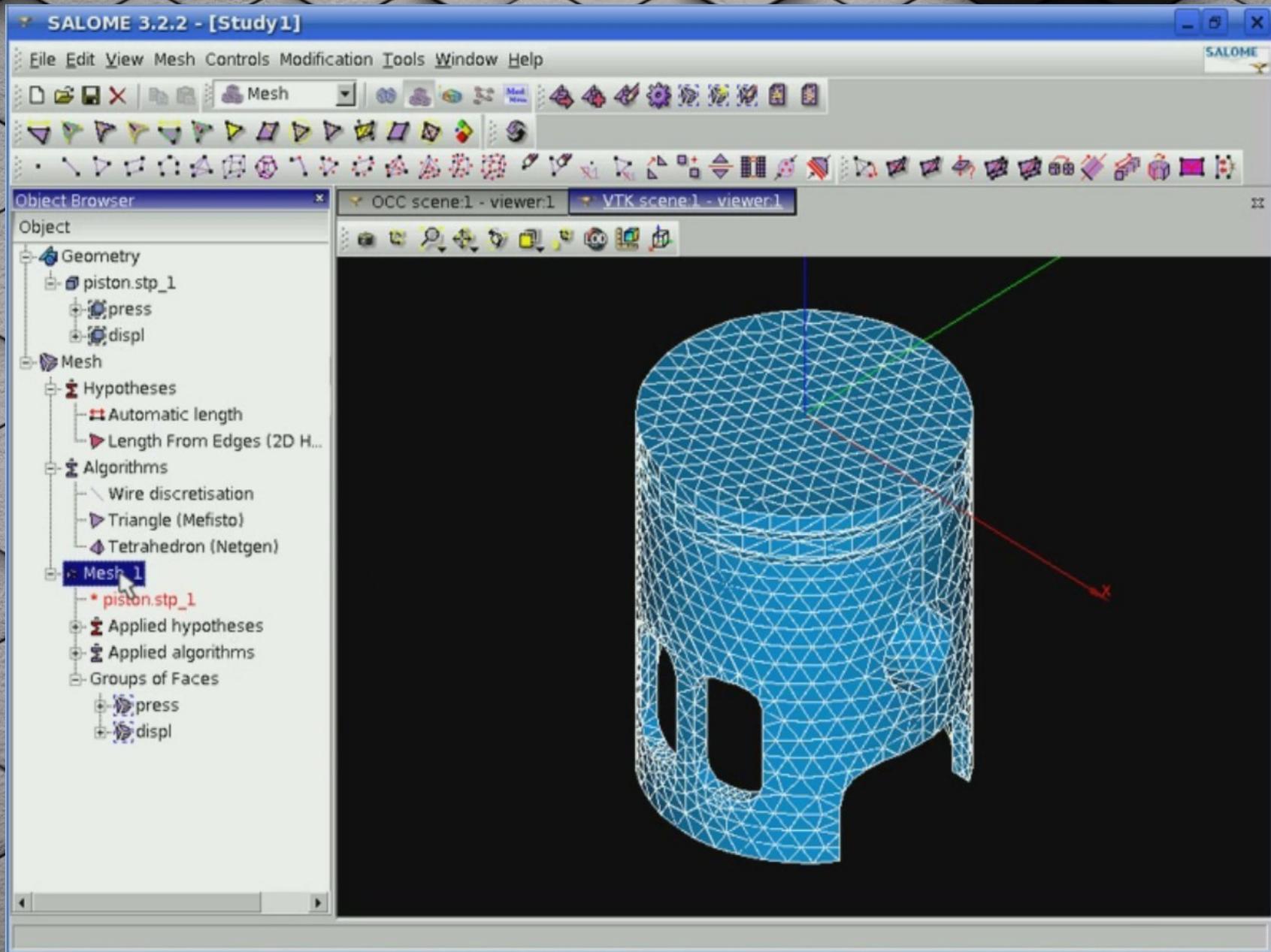
The bottom left corner of the ELMERGUI window contains a log of messages:

```
WARNING: HeatSolver: Convection model specified but no associated flow field.
WARNING: HeatSolver: Convection model specified but no associated flow field.
WARNING: HeatSolver: Convection model specified but no associated flow field.
WARNING: HeatSolver: Convection model specified but no associated flow field.
HeatSolve: Assembly done.
ComputeChange: NS (ITER=2) (NRM_REL): ( 432.39366  0.68318273E-11 ) : heat
HeatSolve: iter: 2 Assembly: (s) 7.10 14.23
HeatSolve: iter: 2 Solve: (s) 0.10 0.64
HeatSolve: Result Norm : 432.39365975890553
HeatSolve: Relative Change : 6.83182725897390840E-012
ComputeChange: SS (ITER=1) (NRM_REL): ( 432.39366  2.0000000 ) : heat
WriteToPost: Saving results in ElmerPost format to file .case.ep
ElmerSolver: *** Elmer Solver: ALL DONE ***
ElmerSolver: The end
SOLVER TOTAL TIME(CPU,REAL): 16.69 25.97
ELMER SOLVER FINISHED AT: 2012/03/03 01:57:21
```

CAE

- - *Elmer* — GPL гидродинамика, теплообмен, расчет электромагнитных полей
- - *openFOAM* — прочностные расчеты, гидродинамика, теплообмен
- - *Calculix* — Прочностные расчеты, теплообмен
- - *CodeAster CodeSaturn* — GPL, Горение, взрыв, акустика, электромагнитные волны

Salome



CAM

axis.ngc - AXIS 2.5.1 on joystick_experiments

Файл Станок Вид Помощь

Ручное управление-[F3] MDI [F5]

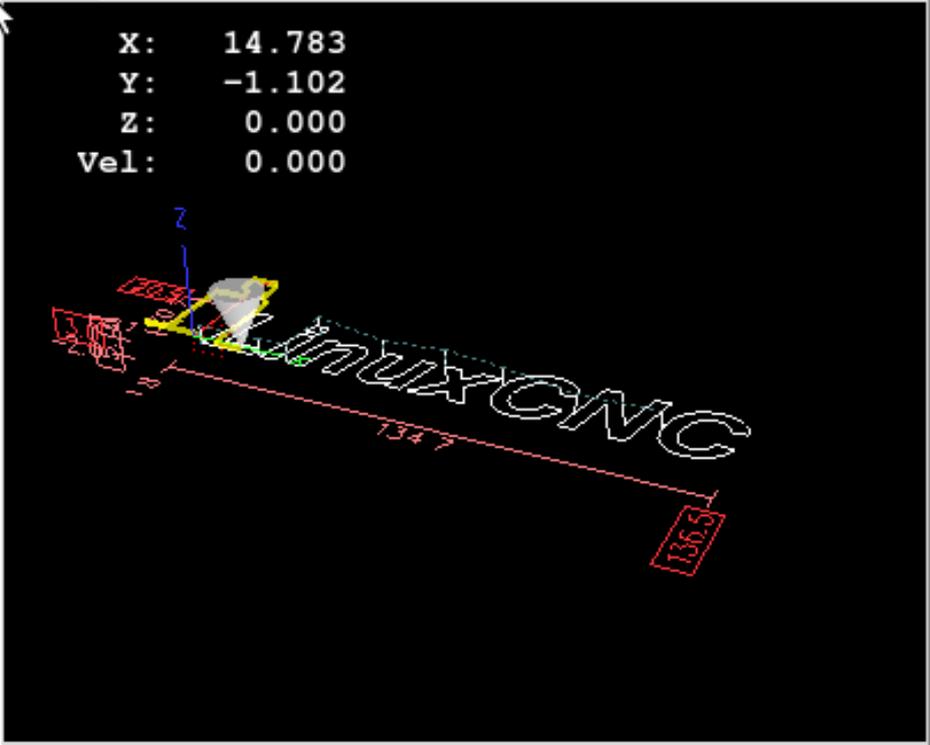
Ось: X Y Z
- + Постоянный
Найти начало оси Задать отступ

Шпиндель: Стоп
- +

Изменить подачу: 100 %
Скорость шпинделя: 100 %
Скорость перемещений 5.8 mm/min
Максимальная скорость: 59.9 mm/min

Вид Координаты

X: 14.783
Y: -1.102
Z: 0.000
Vel: 0.000



1: (AXIS "splash g-code" Not intended for actual milling)
2: (To run this code anyway you might have to Touch Off the Z axis)
3: (depending on your setup. As if you had some material in your mill...)
4: (Hint jog the Z axis down a bit then touch off)
5: (Also press the Toggle Skip Lines with "/" to see that part)
6: (If the program is too big or small for your machine, change the scale #3)
7: (LinuxCNC 19/1/2012 2:13:51 PM)

CAM

- - *LinuxCNC* — сделать из системника стойку для ЧПУ или робота
- - *ruCAM* — G-code генератор для 2-3 координатных станков
- - *HeeksCNC* — G-code генератор и постпроцессор с графическим управлением
- - *BlenderCAM* — генератор для скульптур и барельефов

3D принтеры

The image displays a 3D printing software interface with several windows open:

- Blender Render:** Shows a wireframe model of a character's head. The interface includes a top menu bar (File, Add, Render, Window, Help) and a left sidebar with tools like Object Tools, Rigid Body Tools, and Print3D. A scale bar indicates 7cm 3.9mm.
- Cura - 13.03 - /d/Dorus-dorus-object.stl:** A settings panel with tabs for Basic, Advanced, and Plugins. The Basic tab is active, showing settings for Quality (Layer height: 0.4 mm, Wall thickness: 1.0 mm), Fill (Bottom/Top thickness: 0.6 mm, Fill Density: 20%), Speed & Temperature (Print speed: 50 mm/s, Printing temperature: 220), Support structure (Support type: None), and Filament.
- Skeinforge Settings:** A settings panel for Skeinforge, showing various parameters like Alteration, Bottom, Carve, Chamber, Clip, Comb, Cool, Dimension, Dwindle, Export, Infill, Filet, Home, Hop, Inset, Jitter, Lash, Limit, Multiply, Oozebane, Preface, Rake, Scale, Skin, Skirt, Smooth, Speed, Sploodge, Stretch, Temperature, Tower, Unpause, Widen, and Wipe. The Speed parameter is set to 40.0.
- Slic3r:** A printer settings window with tabs for Printer, Print Settings, Filament Settings, and Printer Settings. It shows a list of files to be printed, including .40x10.STL and coupling.stl, with 2 copies each at 100% scale. The window also includes a grid for visualizing the print layout and buttons for Add, Autoarrange, Export G-code, Delete, Delete All, and Export STL.

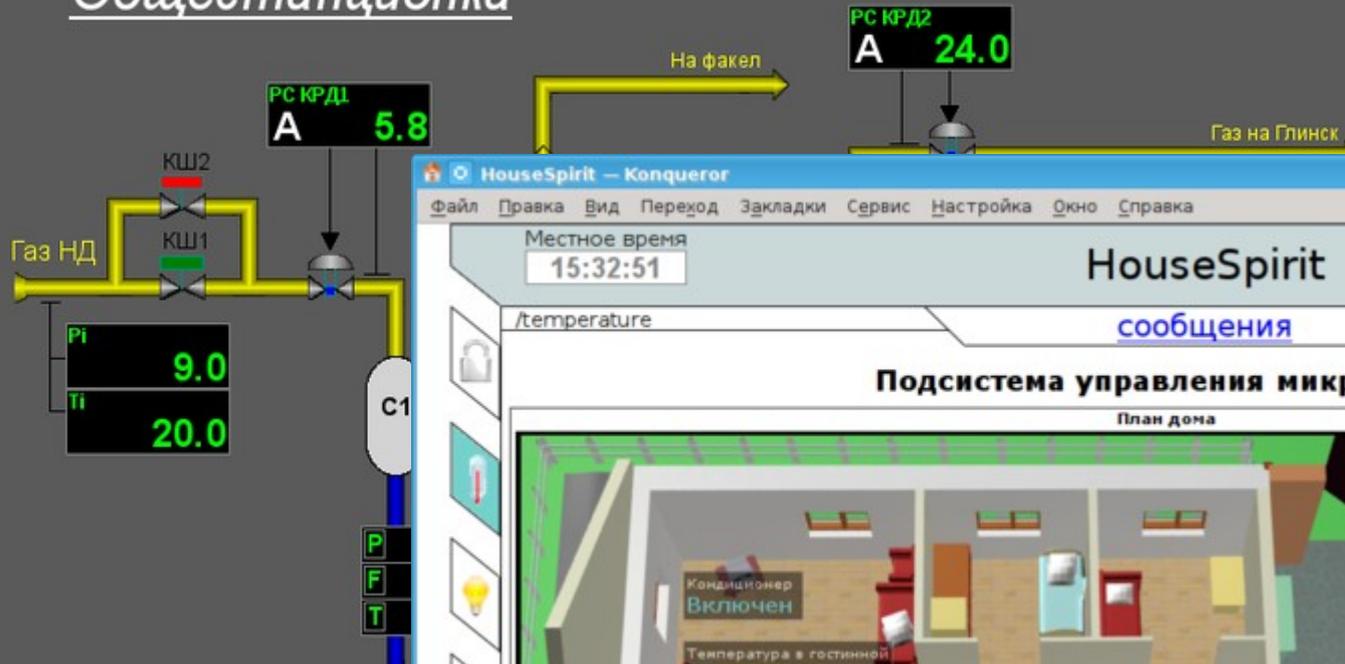
3D принтеры

- - *slic3r* — удобное GUI для простой однородной печати
- - *skeinforge* — универсальный расширяемый и настраиваемый G-code генератор
- - *Octoprint* — Веб GUI для большинства 3D принтеров.
- - *Blender 3D Printing Toolbox* инструменты для анализа скульптур и доработки для печати



openSCADA

Общестанционка



HouseSpirit - Konqueror

Файл Правка Вид Переход Закладки Сервис Настройка Окно Справка

Местное время 15:32:51

До конца активной сессии 18:54

/temperature [сообщения](#) root (суперпользователь) (Выход)

Подсистема управления микроклиматом

План дома [Спрятать](#)

Кондиционер Включен

Температура в гостиной 21 град. С

Температура в гостиной 1 10 град. С

Принять 0:00

Кондиционер 1 Включен 0:00

Датчики и управление [Показать](#)

HouseSpirit 2011



GNU Octave

The screenshot displays the GNU Octave environment with several windows open:

- File Manager:** Shows a directory structure with files like `AKR_1.m`, `AKV_1.m`, `arg_vx_vy0.png`, and `nemtinoid.m`.
- Editor:** Contains MATLAB/Octave code for calculating Fourier series coefficients and plotting. The code includes comments in Russian and uses `plot` to generate a graph.
- Figure 1:** A plot window showing a sharp peak at $x=0$ with a maximum value of approximately 12. The x-axis ranges from -1 to 1, and the y-axis ranges from 0 to 12.
- Command Window:** Shows the execution of the code, including the command `exist "LOADPATH"` and the output of `exist "completion_matches"`.
- Documentation:** A window showing the GNU Octave manual, including sections for `Top`, `Preface`, and `Types`.

```
22 #print ("/home/valber/forge/pmg/MatProg/nemtinoid/s_1.png", "-color", "-FHelvetica:12")
23 #Расчет постоянной составляющей или нулевого члена
24
25 "Коэффициенты ряда Фурье"
26
27 #А теперь начнем строить графики!!!
28 #Основной график с одним членом ряда Фурье
29 S1=furio_sum(x,1,P,b,d,Tx1);
30 plot(x,y,x,S1)
31 #print ("/home/valber/forge/pmg/MatProg/nemtinoid/s_1_S1.png", "-color", "-FHelvetica:12")
32 #Основной график с одним членом ряда Фурье
33 S3=furio_sum(x,3,P,b,d,Tx1);
34 plot(x,y,x,S3)
35 #print ("/home/valber/forge/pmg/MatProg/nemtinoid/s_1_S3.png", "-color", "-FHelvetica:12")
36 #Основной график с тремя членами ряда Фурье
37 S10=furio_sum(x,10,P,b,d,Tx1);
38 plot(x,y,x,S10)
39 #print ("/home/valber/forge/pmg/MatProg/nemtinoid/s_1_S10.png", "-color", "-FHelvetica:12")
40 #А теперь график с 10 членами ряда Фурье
41 plot(x,y,x,S10)
42 #print ("/home/valber/forge/pmg/MatProg/nemtinoid/s_1_S10.png", "-color", "-FHelvetica:12")
43 #Строим график с 10 членами ряда Фурье
44 plot(x,y.^2)
45 #print ("/home/valber/forge/pmg/MatProg/nemtinoid/s_1_S10.png", "-color", "-FHelvetica:12")
46 #Коэффициенты ряда Фурье
47 plot(x,v./a)
```

Идентификат	Class	Dim
delta	double	1x1
i	double	1x1
n	double	1x20
nu	double	1x41
phi_ai	double	1x20
x	double	1x18
y	double	1x18

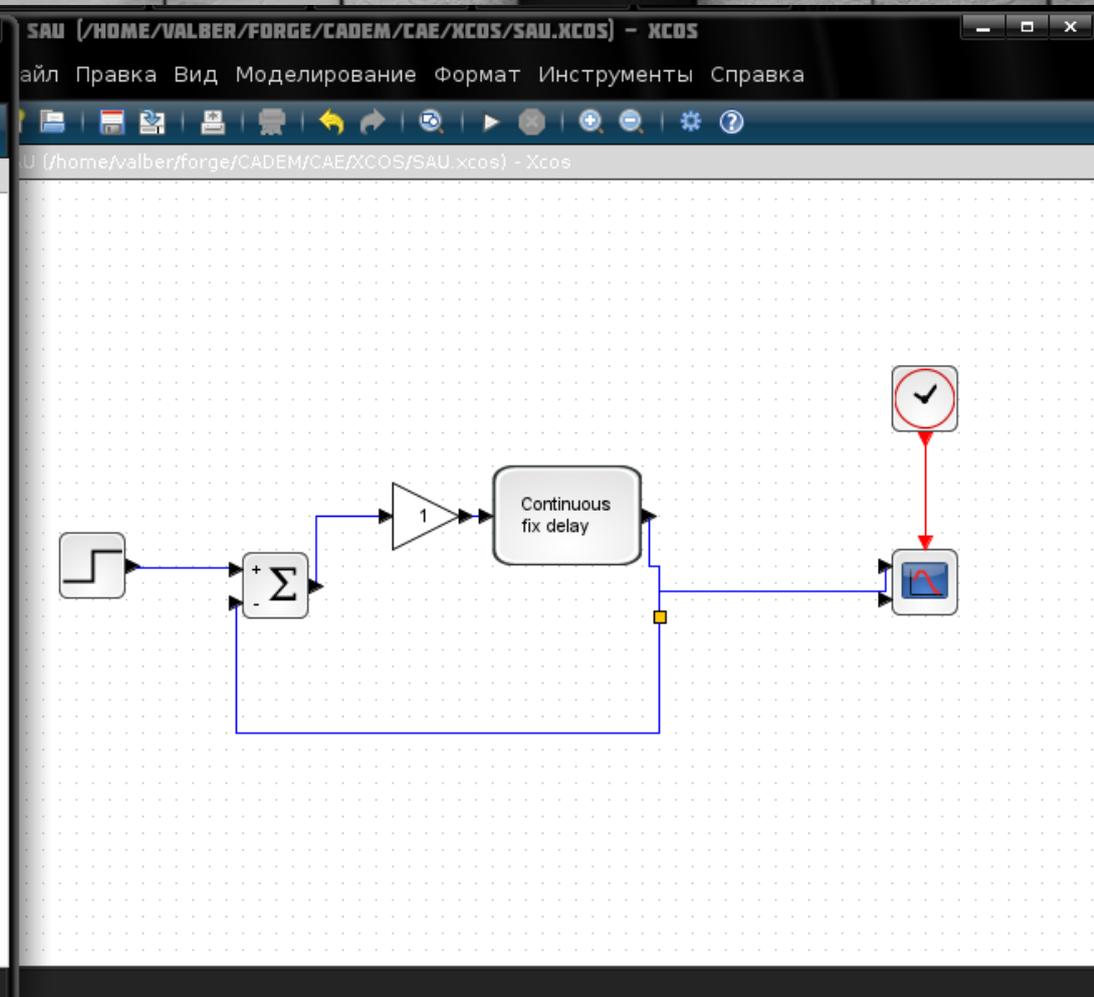
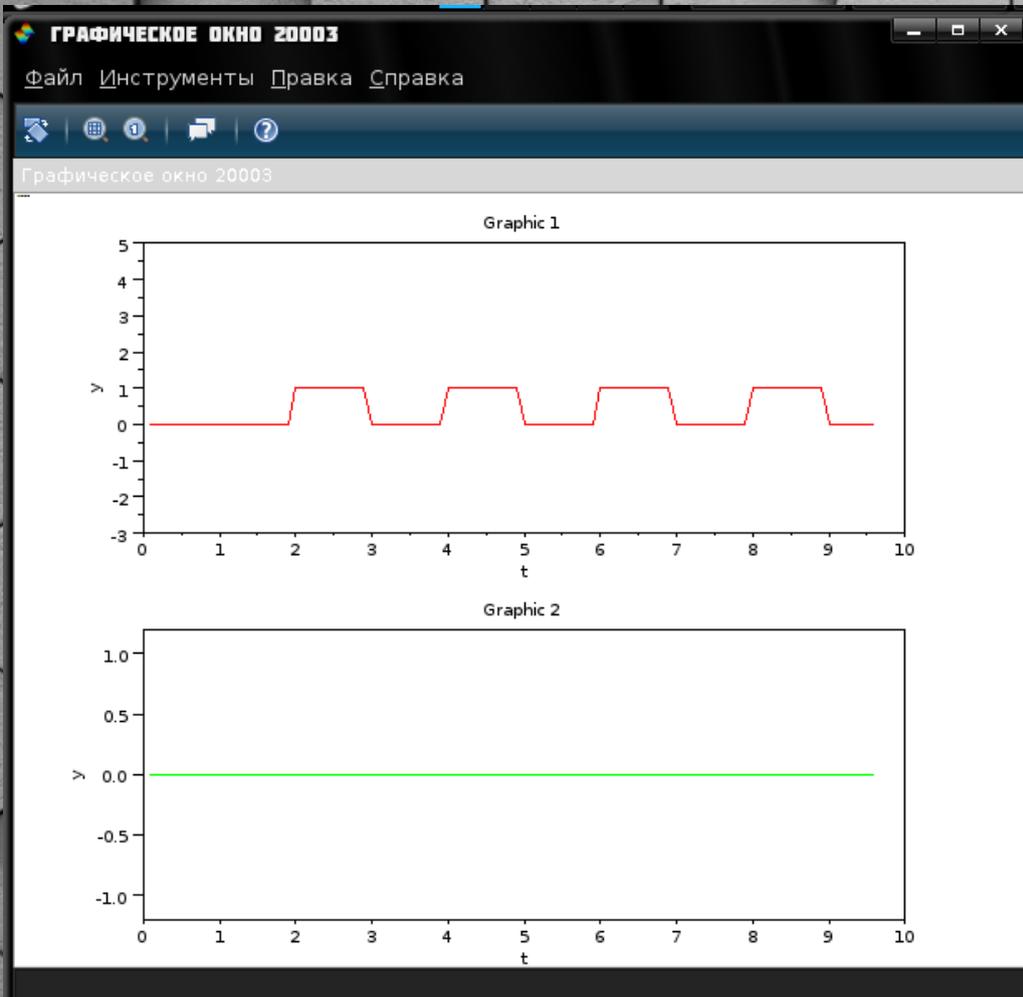
```
Command Window
>> exist "LOADPATH"
ans =
     0
PS2
more off;
PS1 ("\s> ");
exist "completion_matches"
ans =
     0
```

GNU Octave

- - Числодробилка с множеством GUI
- - MatLAB язык программирования, схожий практически во всем.
- - Весь базовый функционал MatLAB
- - Библиотека расширений OctaveForge



Scilab



SciLab

- - **Свой синтаксис , кроссплатформенный**
- - **scicos(xcos) — визуальное моделирование, аналог Simulink**
- - **Интеграция с символьными вычислениями Maxima**
- - **Поддержка совместной работы с Labview**

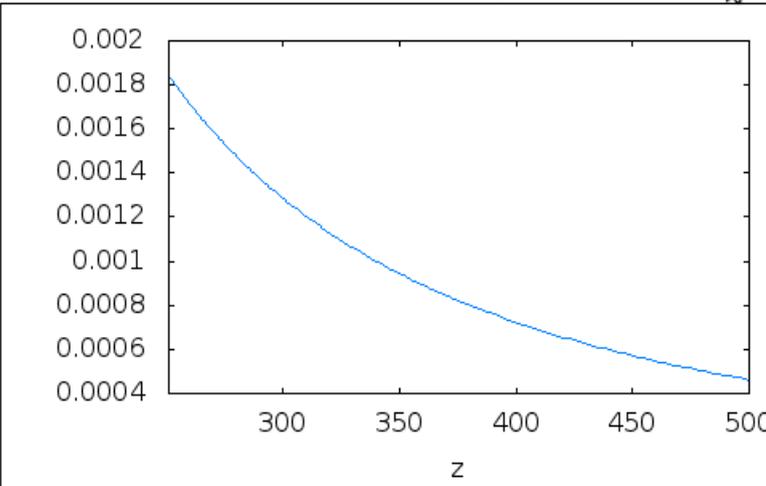


Maxima

wxMaxima 11.08.0 [below_lws_dz.wxm*]

36.84096534653467 π %e

(%96)
$$z^2 \left(\frac{31299.1763045932 z^2}{z^3 - 750 z^2 - 187500 z + 156250} \right)$$



(%t97)

(%97)

График для первого задания, плотная атмосфера формула

Добро пожаловать в wxMaxima

no name

File Edit Insert Format Document View Go Tools Help

Maxima 5.9.0.lcvs <http://maxima.sourceforge.net>
 Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
 Dedicated to the memory of William Schelter.
 This is a development version of Maxima. The function bug_report() provides bug reporting information.

(C1) `integrate(1/(1+x^4),x);`

(D1)
$$\frac{\log(x^2 + \sqrt{2}x + 1)}{4\sqrt{2}} - \frac{\log(x^2 - \sqrt{2}x + 1)}{4\sqrt{2}} + \frac{\arctan\left(\frac{2x + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)}{2\sqrt{2}} + \frac{\arctan\left(\frac{2x - \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)}{2\sqrt{2}}$$

(C2) `matrix([x^2+x,y^2+y,z^2+z],[x^2,y^2,z^2],[x^2+y,y^2+z,z^2+x]);`

(D2)
$$\begin{pmatrix} x^2+x & y^2+y & z^2+z \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ y+x^2 & z+y^2 & z^2+x \end{pmatrix}$$

(C3) `ode2('diff(y,x)+3*x*y = sin(x)/x,y,x);`

(D3)
$$y = e^{-\frac{3x^2}{2}} \left(\int \frac{e^{\frac{3x^2}{2}} \sin x}{x} dx + \%C \right)$$

(C4) `expand((x+y)^5);`

(D4)
$$y^5 + 5xy^4 + 10x^2y^3 + 10x^3y^2 + 5x^4y + x^5$$

(C5) `I`

generic maxima program roman 10 blue

session input start

Maxima

- - *Символьные вычисления*
- - *Множество оболочек*
- - *Генерирует на выходе LaTeX код.*
- - *Документация на русском*



Вспомогательные

- - *LaTeX* - автоматизация отчетов и прочей бумаги
- - *psTricks Tikz* — Генерация вспомогательных изображений
- - *Graphviz* - генерация графов
- - *Gnuplot* — генерация изображений



Участие в жизни сообщества

Перевод документации

- *Статьи с примерами работ*
- *Участие в wiki проектах*
- *Написание отчетов об ошибках*
- *Создание расширений и настроек под стандарты*
- *Написание собственного проекта, или поддержка существующего*



Сайт
Crafting.be
Почта/jabber
13department@gmail.com

