

Использование пакетов прикладных программ для решения задач линейного программирования



План:

- Универсальные математические пакеты.
- Математический пакет Mathcad.
- Решение задач средствами пакета Mathcad.

Группы универсальных программных продуктов (универсальные математические пакеты):

1. MathCAD.
2. Maple.
3. Mathematica.
4. MATLAB




Окно MathCAD






Resource Center: Welcome to Mathcad 2001! [min] [max] [close]


Файл Редактирование Вид Вставка Формат Математика Символика
Книга Помощь


[home] [globe] [back] [forward] [refresh] [print] [help] [search] [save] [print]

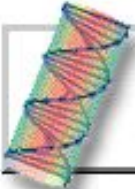


Mathcad 2001 resource center
www.mathcad.com

-  Collaboratory
-  Web Library
-  Mathcad.com
-  Support
-  Web Store

 Overview and Tutorials

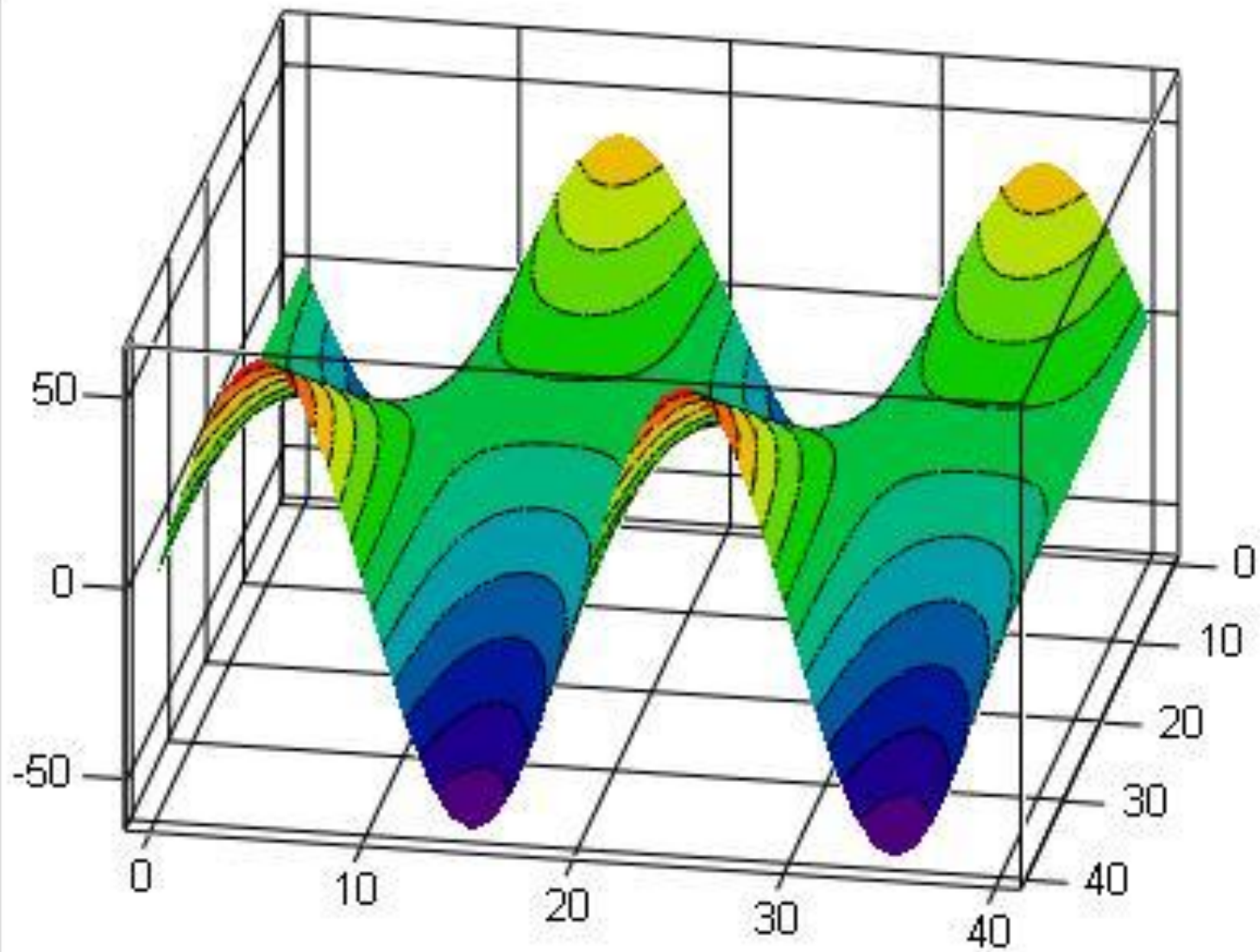
 QuickSheets and Reference Tables

 Extending Mathcad

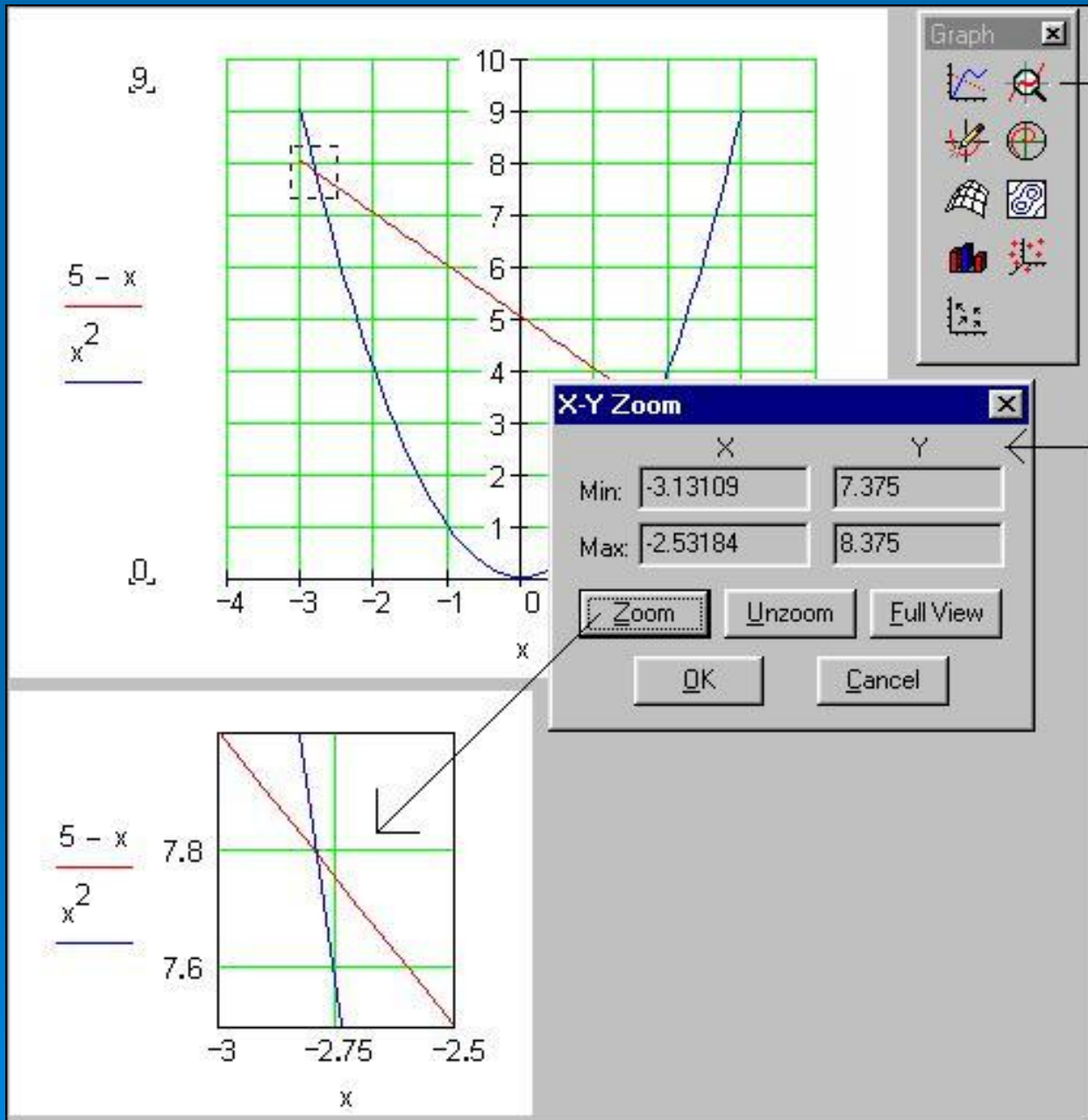
[return to Startup](#)

Press F1 for help. [Auto] [NUM] [help]

3D-график в среде Mathcad.



Работа с графиком в Mathcad.



Решение дифференциального уравнения в среде Maple.

Решение дифференциального уравнения в среде Maple

1. Вид уравнения

```
> DE:=x(t)/(1+x(t)^2)*diff(x(t),t)=-sin(t);
```

$$DE := \frac{x(t) \left(\frac{\partial}{\partial t} x(t) \right)}{1 + x(t)^2} = -\sin(t)$$

2. Решение уравнения

```
> sol:=dsolve(DE);
```

```
sol := x(t) = sqrt(-1 + e^(2 cos(t)) _C1), x(t) = -sqrt(-1 + e^(2 cos(t)) _C1
```

Expression					
\int_a^b	\int_a^c	$\frac{d}{dx} a$	$\frac{d}{dx} a$	$\frac{da}{db}$	$\lim_{b \rightarrow c} a$
$a+b$	$a-b$	$a+b$	a/b	$a-b$	$a:-b$
a^b	a_b	\sqrt{a}	$\sqrt[n]{a}$	$a!$	$ a $
e^a	\ln	\log	\sin	\cos	\tan

Это константы интегрирования

Задача о балке в среде Maple.

1. Схема балки

см. рис. 1.12 в этюде 1

2. Система уравнений, описывающих равновесие балки

```
[ > sys:= {P*a*sin(alpha)=x, y+G=P*a*cos(alpha), P*a=G*(a+b)*cos(alpha)};
[ sys := {y + G = P cos(α), P a = G (a + b) cos(α), P sin(α) = x}
```

3. Решение системы уравнений

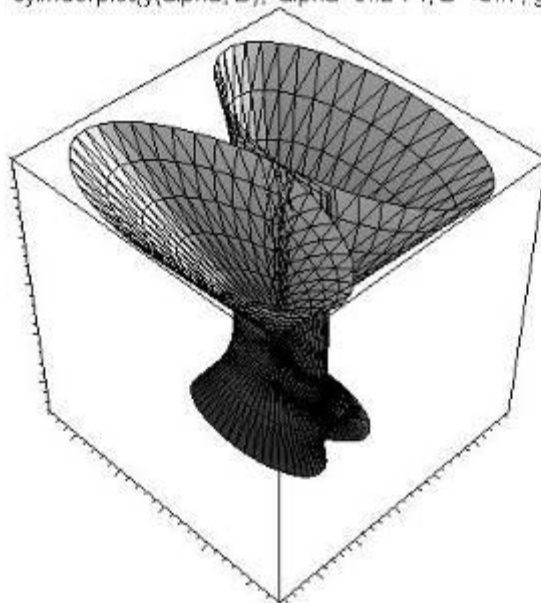
```
[ > sols:=solve(sys, {x, y, P}); sols;
[ {P =  $\frac{G(a+b)\cos(\alpha)}{a}$ ,  $y = \frac{G(-a + \cos(\alpha)^2 a + \cos(\alpha)^2 b)}{a}$ ,
[  $x = \frac{G(a+b)\cos(\alpha)\sin(\alpha)}{a}$  }
```

4. Формирование функции пользователя

```
[ > y:=unapply(rhs(sols[2]), alpha, b);
[ y := (α, b) →  $\frac{G(-a + \cos(\alpha)^2 a + \cos(\alpha)^2 b)}{a}$ 
```

5. Построение цилиндрического трехмерного графика

```
[ > a:=1; G:=20; Константы
[ > with(plots); Подгрузка библиотеки специальной графиков
[ > cylinderplot(y(alpha, B), alpha=0..2*Pi, B=-3..7, grid=[100,10]);
```



Функция Розенброка в среде Maple

1. Функции пользователя

```
[> r1:=alpha->alpha/360: h1:=alpha->sqrt(1-r1(alpha)^2);  
[> v1:=alpha->Pi/3*r1(alpha)^2*h1(alpha);  
[> r2:=beta->beta/360: h2:=beta->sqrt(1-r2(beta)^2);  
[> v2:=beta->Pi/3*r2(beta)^2*h2(beta);  
[> r3:=(alpha, beta)-> (360-alpha-beta)/360;  
[> h3:=(alpha, beta)-> sqrt(1-r3(alpha, beta)^2);  
[> v3:=(alpha, beta)->Pi/3*r3(alpha, beta)^2*h3(alpha, beta);  
[> V:=(alpha, beta)->v1(alpha)+v2(beta)+v3(alpha, beta):V(alpha, beta);  

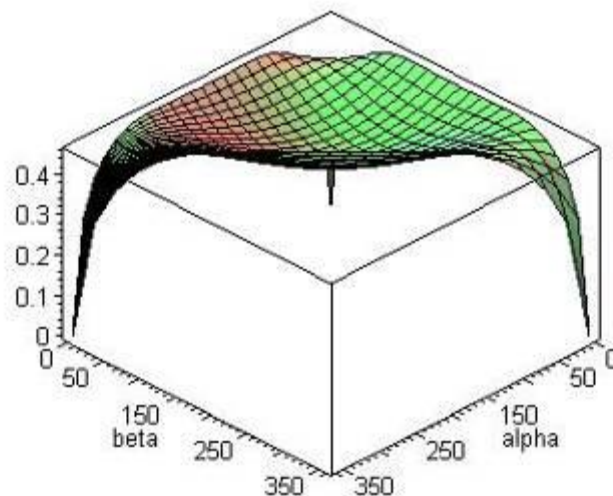
$$\frac{1}{139968000} \pi \alpha^2 \sqrt{129600 - \alpha^2} + \frac{1}{139968000} \pi \beta^2 \sqrt{129600 - \beta^2}$$

$$+ \frac{1}{1080} \pi \left(1 - \frac{1}{360} \alpha - \frac{1}{360} \beta\right)^2 \sqrt{720 \alpha + 720 \beta - \alpha^2 - 2 \alpha \beta - \beta^2}$$

```

2. Трехмерный график поверхности

```
[> plot3d(V(alpha, beta), alpha=0..360, beta=0..360-alpha);
```

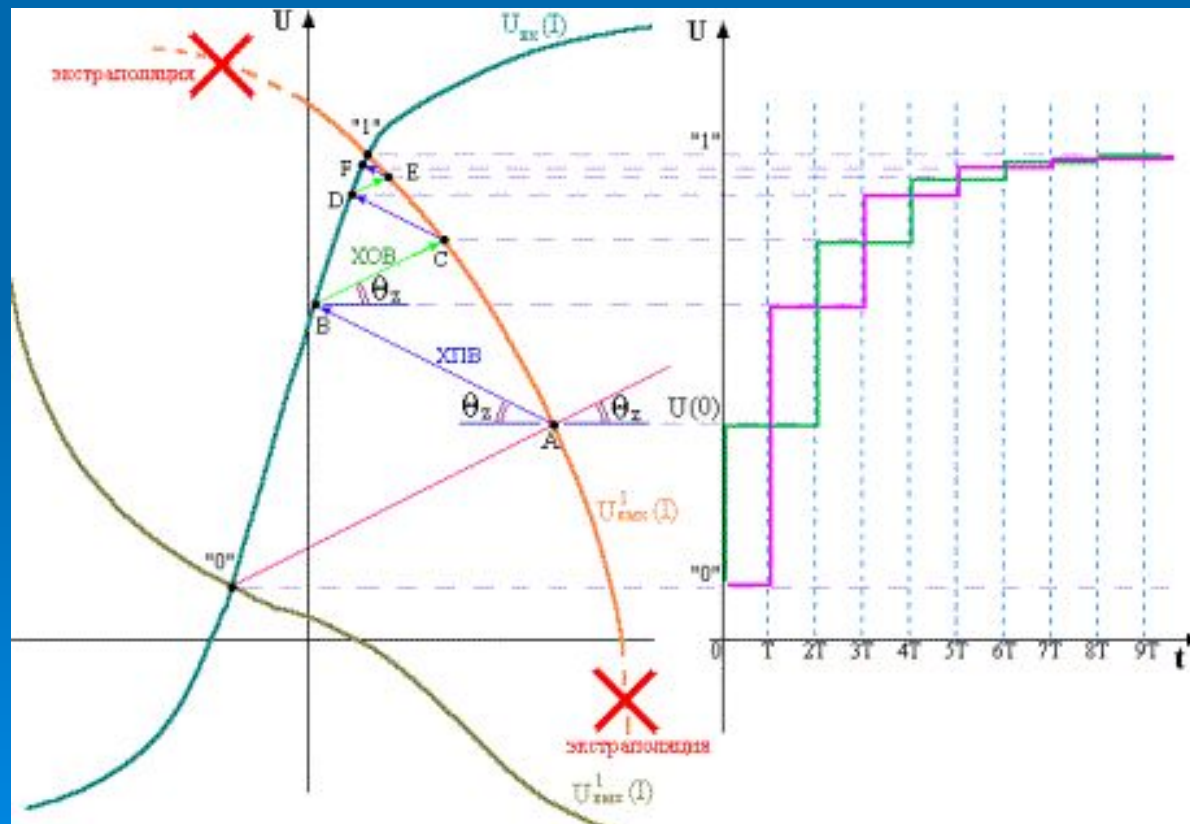
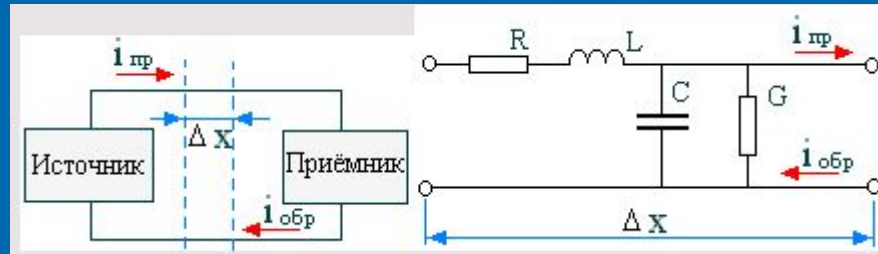


3. Попытка поиска максимума

```
[> maximize(V(alpha, beta));
```

Matemática

Решение задачи о распространении сигнала от источника к приёмнику



MATLAB

Окно управления

The image shows the MATLAB Control Window interface with several annotations in Russian:

- Каталог рабочих областей** (Working Area Catalog) points to the workspace icon in the toolbar.
- Каталог рабочих маршрутов** (Working Routes Catalog) points to the Simulink icon in the toolbar.
- Запуск Simulink** (Start Simulink) points to the Simulink icon in the toolbar.
- Создать/открыть сценарий/функцию** (Create/Open script/function) points to the "New" icon in the toolbar.
- Системное приглашение для ввода команд** (System prompt for command input) points to the command prompt character `>> |`.

The window title is **MATLAB Окно управления**. The menu bar includes **Файл**, **Правка**, **Окно**, and **?**. The toolbar contains icons for file operations (New, Open, Save, Print, Copy, Paste, Undo, Redo) and MATLAB-specific functions (Workspace, Simulink, Help, and a question mark).

The main text area displays the following content:

```
Добро пожаловать в MATLAB !
```

Чтобы начать работу наберите следующее: `helpwin`, `helpdesk`, или `demo`.
Для информации о продуктах посетите www.mathworks.com.

```
>> a=[1 2;1 0]
```

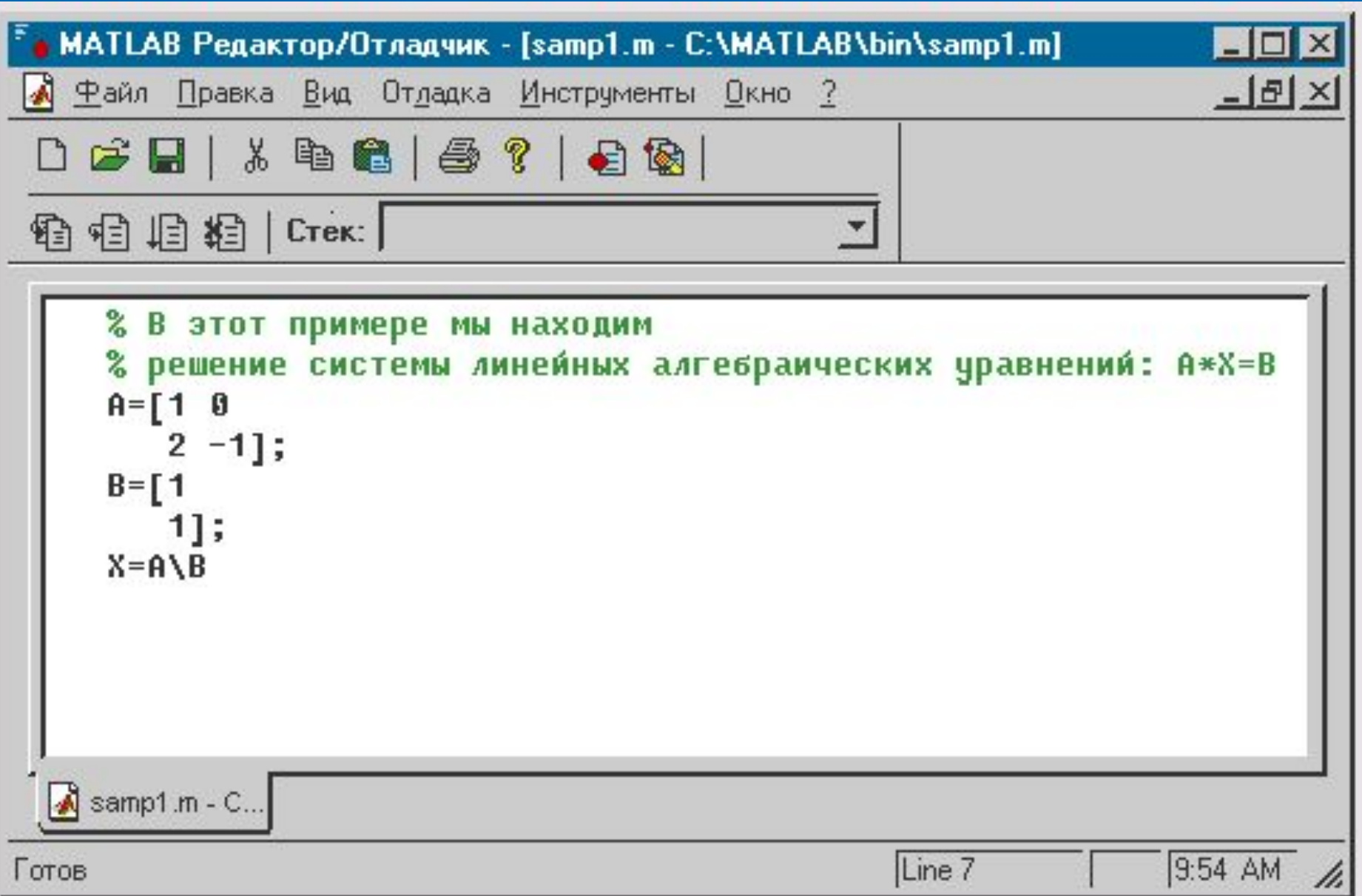
```
a =
```

```
     1     2
```

```
     1     0
```

```
>> |
```

Решение системы линейных алгебраических уравнений в пакете MATLAB



The image shows a screenshot of the MATLAB Editor/Debugger window. The title bar reads "MATLAB Редактор/Отладчик - [samp1.m - C:\MATLAB\bin\samp1.m]". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Отладка", "Инструменты", and "Окно". The toolbar contains icons for file operations (New, Open, Save, Copy, Paste, Print, Help) and a stack window. The main editor area contains the following MATLAB code:

```
% В этот пример мы находим  
% решение системы линейных алгебраических уравнений: A*X=B  
A=[1 0  
   2 -1];  
B=[1  
   1];  
X=A\B
```

The status bar at the bottom shows "Готов", "Line 7", and "9:54 AM".

untitled



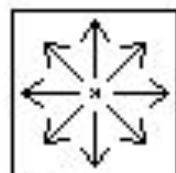
File Edit View Simulation Format



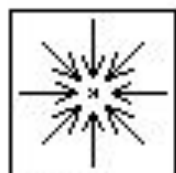
Library: simulink



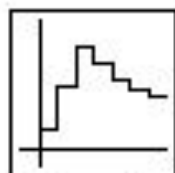
File Edit View Simulation Format



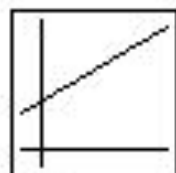
Sources



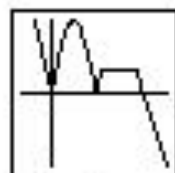
Sinks



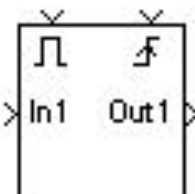
Discrete



Linear



Nonlinear



Connections

Blocksets &
Toolboxes

Simulink Block Library 2.2
Copyright (c) 1990-1998 by The MathWorks, Inc.

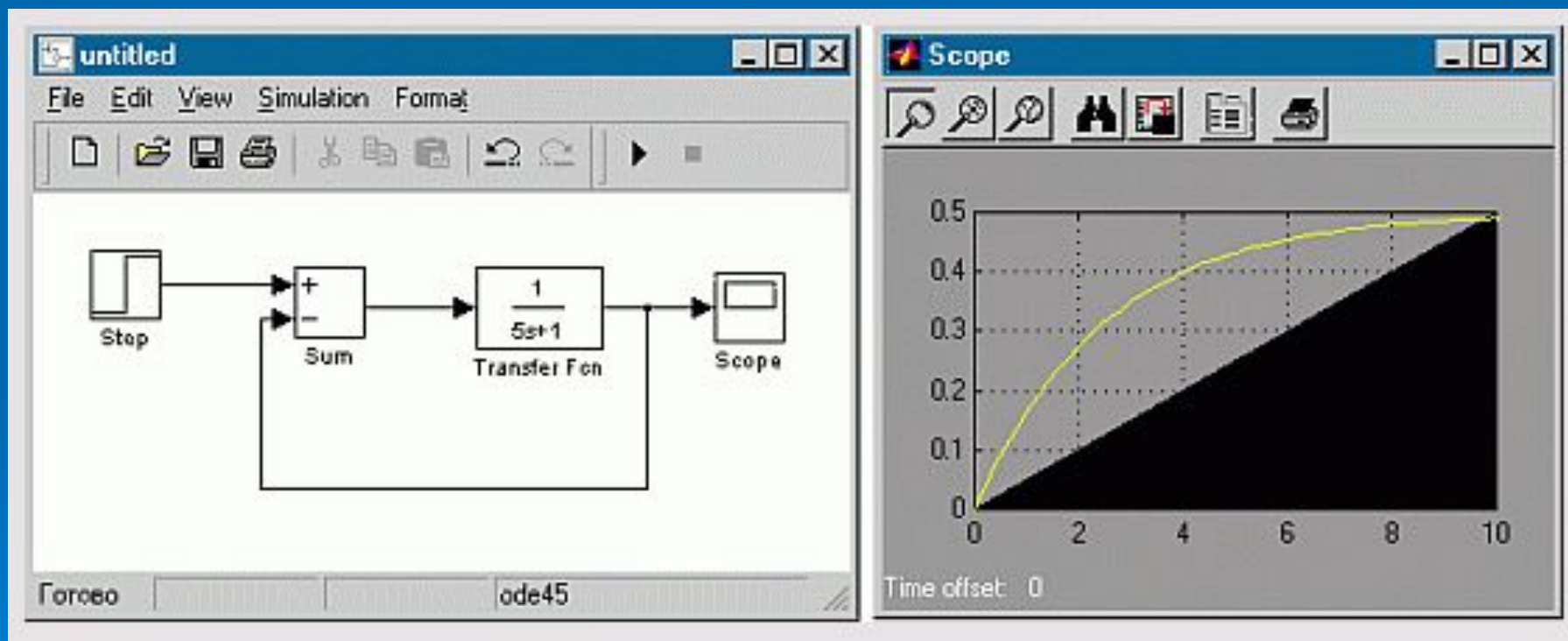
Demos

Готово

ode45



Simulink – приложение пакета MATLAB, для моделирования различных процессов



Пакет Mathcad

<i>Функция или ключевое слово</i>	<i>Описание</i>
<i>Given</i>	<i>Ключевое слово, открывающее блок решения систем уравнений (в котором обычно используются функции Maximize, Minimize)</i>
<i>Minimize(f, var1, var2,...)</i>	<i>Значения переменных var1, var2,... с ограничительными условиями, при которых функция этих переменных f имеет максимум (используется в вычислительном блоке Given)</i>
<i>Maximize</i>	<i>Значения переменных var1, var2,... с ограниченными условиями, при которых функция этих переменных f имеет минимум (используется в вычислительном блоке Given)</i>

Решение задачи максимизации объёма продукции

Задача.

Пусть цех малого предприятия должен изготовить 100 изделий трёх типов. Каждого изделия нужно сделать не менее 200 штук. На изделия уходят соответственно 4, 3,4 и 2 кг металла при его общем запасе 340 кг, а также по 4,75, 11 и 2 кг пластмассы при её общем запасе 700 кг. Сколько изделий каждого типа x_1 , x_2 и x_3 надо выпустить для получения максимального объёма выпуска в денежном выражении, если цена изделий составляет по калькуляции 4, 3 и 2 денежные единицы?

	Затраты ресурсов на изготовление изделий, кг			Объём ресурса, кг
	X1	X2	X3	
Ресурс - металл				
Ресурс- пластмасса				
Цена одного изделия, денежные единицы				

	Затраты ресурсов на изготовление изделий, кг			Объём ресурса, кг
	X1	X2	X3	
Ресурс - металл	4	3,4	2	340
Ресурс- пластмасса				
Цена одного изделия, денежные единицы				

	Затраты ресурсов на изготовление изделий, кг			Объём ресурса, кг
	X1	X2	X3	
Ресурс - металл	4	3,4	2	340
Ресурс- пластмасса	4,75	11	2	700
Цена одного изделия, денежные единицы				

	Затраты ресурсов на изготовление изделий, кг			Объём ресурса, кг
	X1	X2	X3	
Ресурс - металл	4	3,4	2	340
Ресурс- пластмасса	4,75	11	2	700
Цена одного изделия, денежные единицы	4	3	2	

Математическая модель задачи

$$f(x_1, x_2, x_3) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 - \text{ЦЕЛЕВАЯ}_\text{ ФУНКЦИЯ}$$

$$\left(\begin{array}{l} 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \leq 340, \\ 4,75 \cdot x_1 + 11 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \leq 700, \\ x_1 \geq 20, \\ x_2 \geq 20, \\ x_3 \geq 20, \end{array} \right. - \text{СИСТЕМА}_\text{ ОГРАНИЧЕНИЙ}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 - \text{ОГРАНИЧЕНИЯ}_\text{ НЕОТРИЦАТЕЛЬНОСТИ}$$

Решение задачи в среде Mathcad:

$$x1 := 1 \quad x2 := 1 \quad x3 := 1$$

Произвольные начальные значения

Given

Блок решения Given

$$x1 \geq 20 \quad x2 \geq 20 \quad x2 \geq 20$$

$$4 \cdot x1 + 3.4 \cdot x2 + 2 \cdot x3 \leq 340$$

Ограничивающие условия

$$4.75 \cdot x1 + 11 \cdot x2 + 2 \cdot x3 \leq 700$$


$$x1 + x2 + x3 = 100$$

$$R := \text{Maximize}(f, x1, x2, x3)$$

$$R = \begin{pmatrix} 56 \\ 20 \\ 24 \end{pmatrix}$$

Полученное решение:
 $x1=56$, $x2=20$ и $x3=24$

Задача о минимизации ресурсов – «Задача о смесях»

- Открыть папку «Учебно-методическое пособие «Математическим методам».
- Кликнуть  **Кликнуть**
- Открыть пункт «ЗЛП и Mathcad». Стр. 2.

Домашнее задание:

- подготовиться к практической работе.

Используя математический пакет Mathcad решить задачу.
На участке строительства для дорожного полотна вывезти заданное количество каменных материалов. В районе строительства есть три карьера с запасами 8000м^3 , 9000м^3 , 10000м^3 . Для погрузки материалов используются экскаваторы, имеющие производительность 250м^3 в смену на карьерах 1 и 2 и 500м^3 в смену в карьере 3. на погрузку материалов для рассматриваемого участка для экскаваторов выделен общий лимит 60 смен. Для перевозки 10000м^3 материалов с карьера 1 требуется 1000 смен автомобилей, из карьера 2 - 1350, из карьера 3 - 1700 смен автомобилей. Найти оптимальный план перевозок, обеспечивающий минимальное количество автомобильных смен.

Примечание: Объём материалов нормируем относительно 10000м^3 для уменьшения вычислительных погрешностей. 1