Автоматизация инженерных расчетов
ИРТС, 1 курс
Лекция 4

Тихонова Ольга Вадимовна
o_tikhonova@inbox.ru
8(916) 523 35 68 (Вотсап, Телеграм)

Содержание лекции:

1. Алгоритмы и способы представления
2. Реализация стандартных алгоритмических конструкций на MatLab
3. Алгоритмически неразрешимые задачи
4. Примеры задач и реализующие их алгоритмы
5. Функции многих переменных

Алгоритм

Абу Джафар Мухáммад ибн Мусá аль-Хорезми́

ок. 783 — ок. 850)

Алгоритм – одна из основных категорий математики

Основные требования:

- - дискретность
- - детерминированность
- - конечность
- - результативность
- - массовость

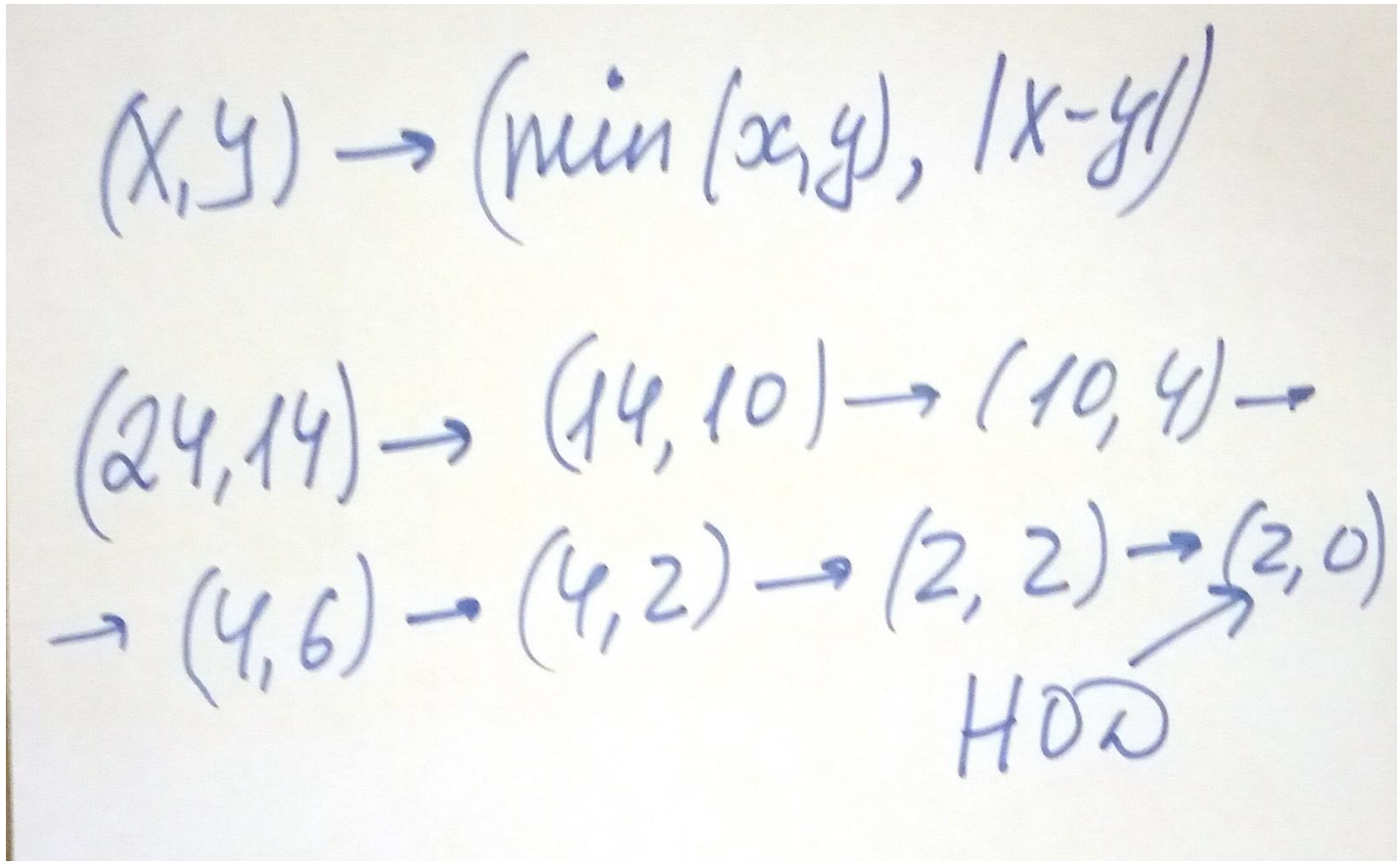
Итог – единственный конечный результат за конечное число шагов, примененное к допустимым исходным данным

Алгоритм - определение

Алгоритм – конечная последовательность однозначных предписаний, исполнение которых позволяет с помощью конечного числа шагов получить решение поставленной задачи, однозначно определяемое исходными данными

Алгоритм Евклида

- Поиск наибольшего общего делителя двух чисел

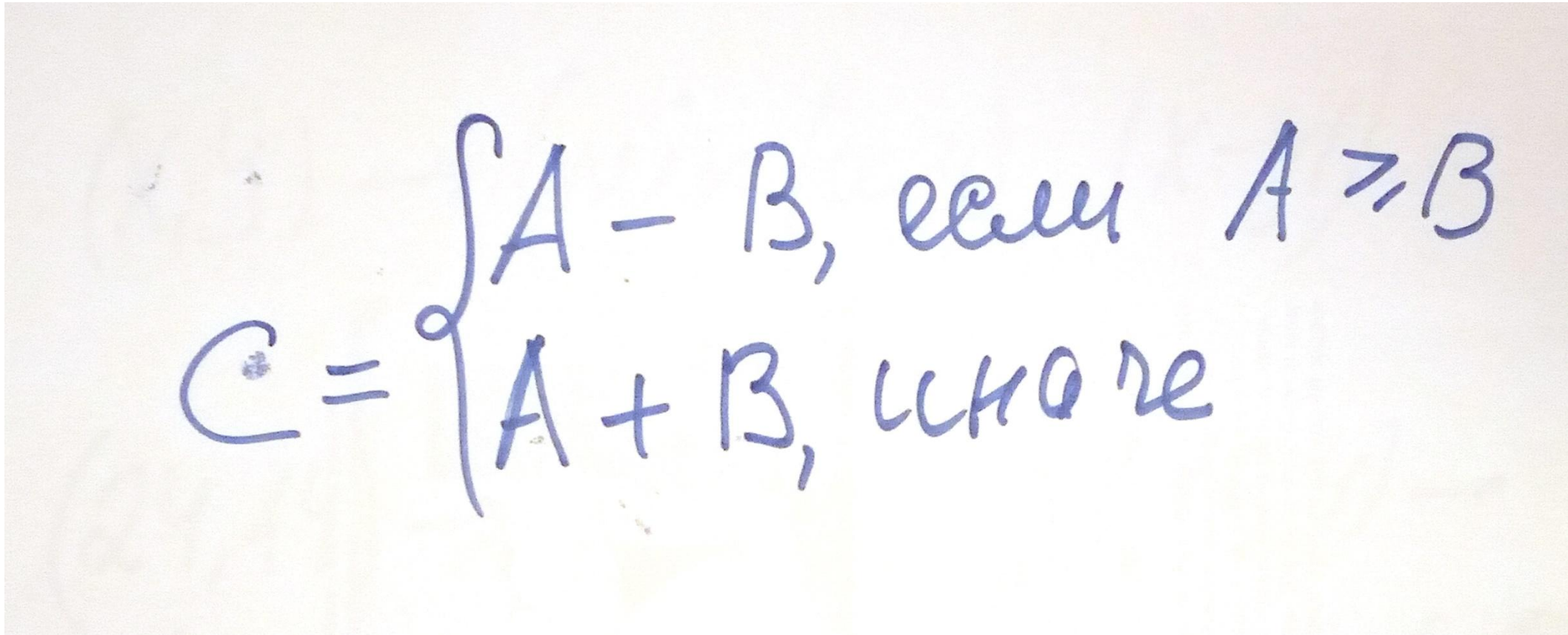


Алгоритмически неразрешимые задачи

- - Проблема единичной матрицы
- - Проблема умирающей матрицы
- -Игра «Жизнь»
- -10 проблема Гильберта
- - поиск начала серии из n девяток в числе π
- Вычисление нечетного совершенного числа

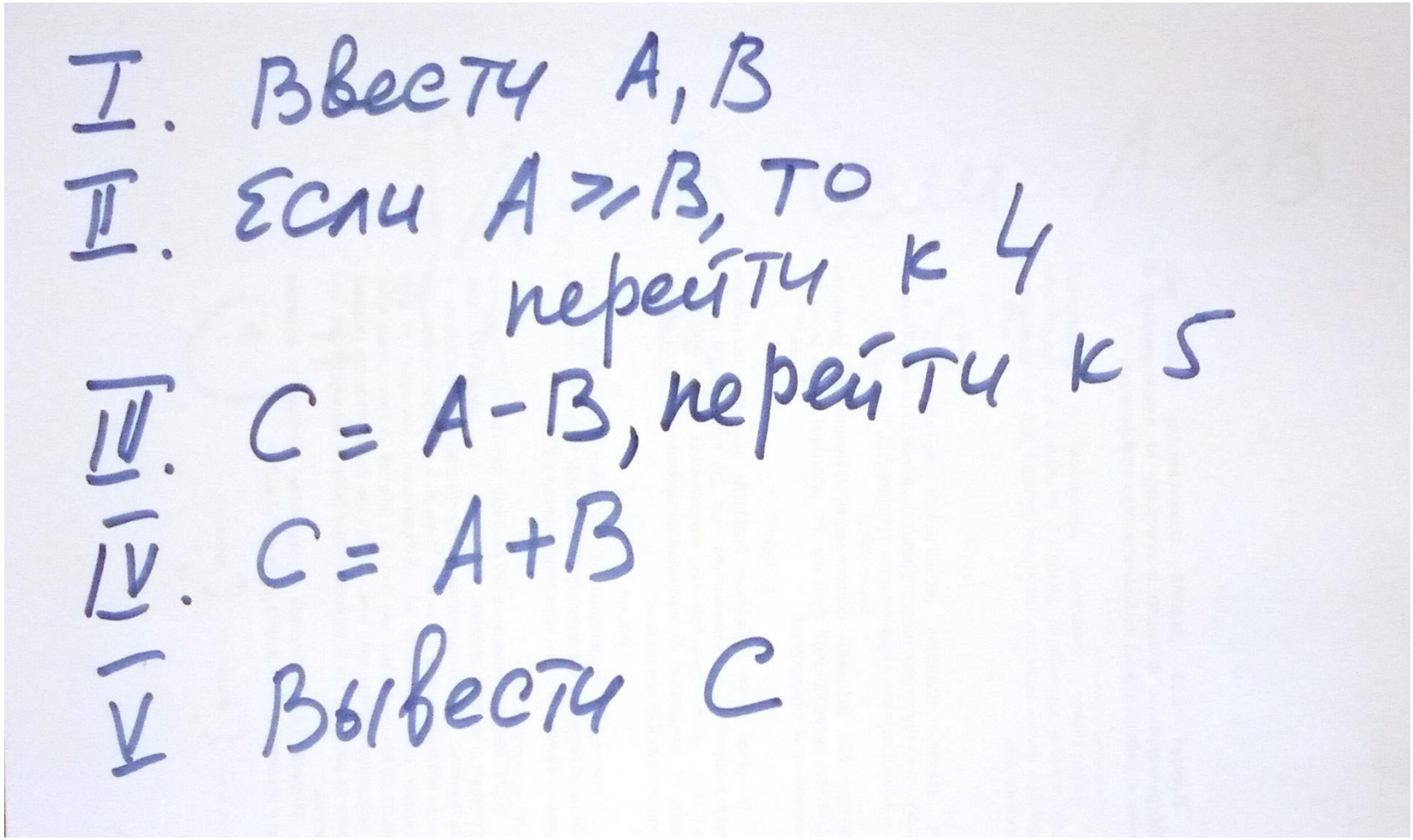
Способы представления алгоритмов

СЛОВЕСНЫЙ



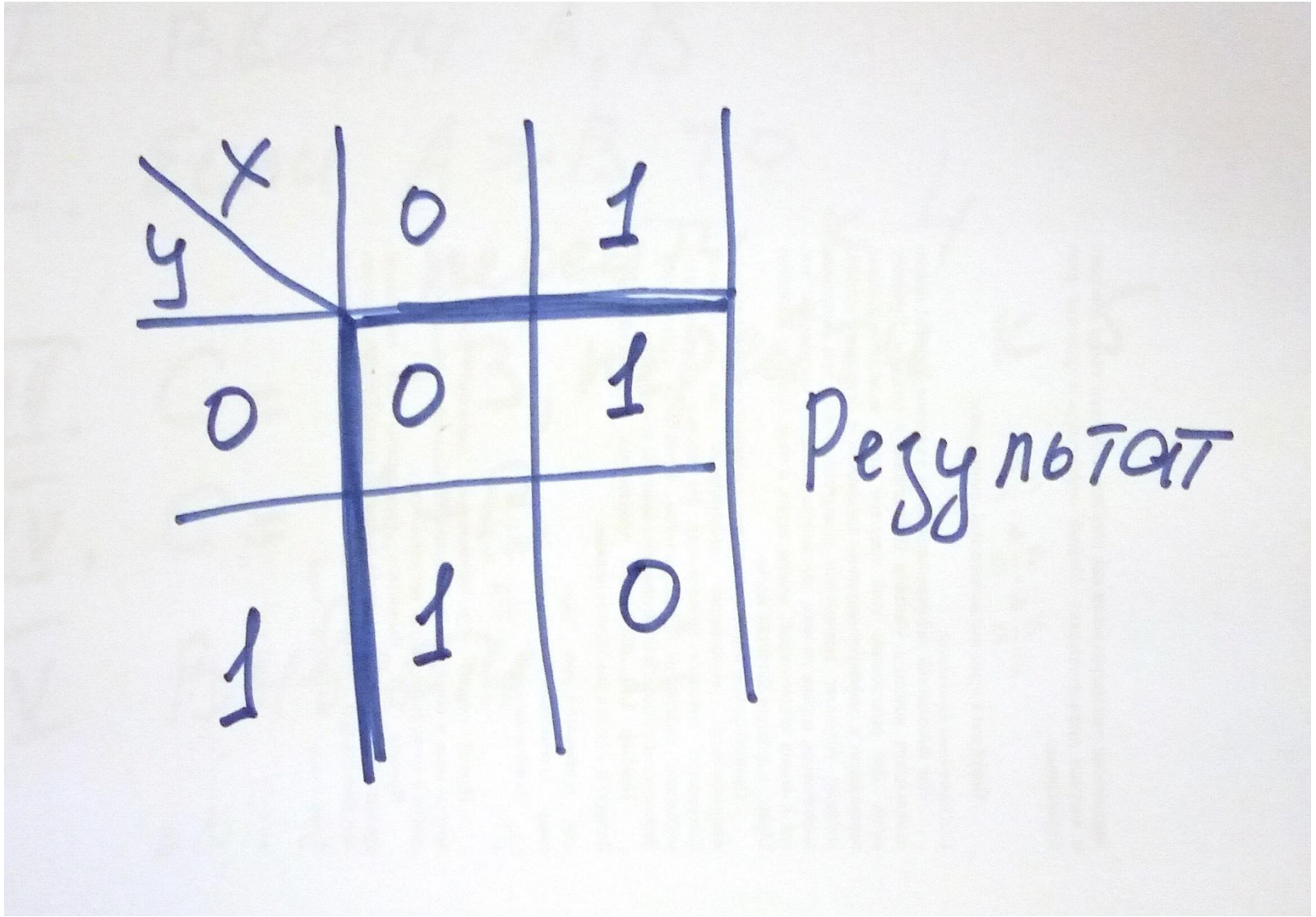
Способы представления алгоритмов

ФОРМУЛЬНО-СЛОВЕСНЫЙ



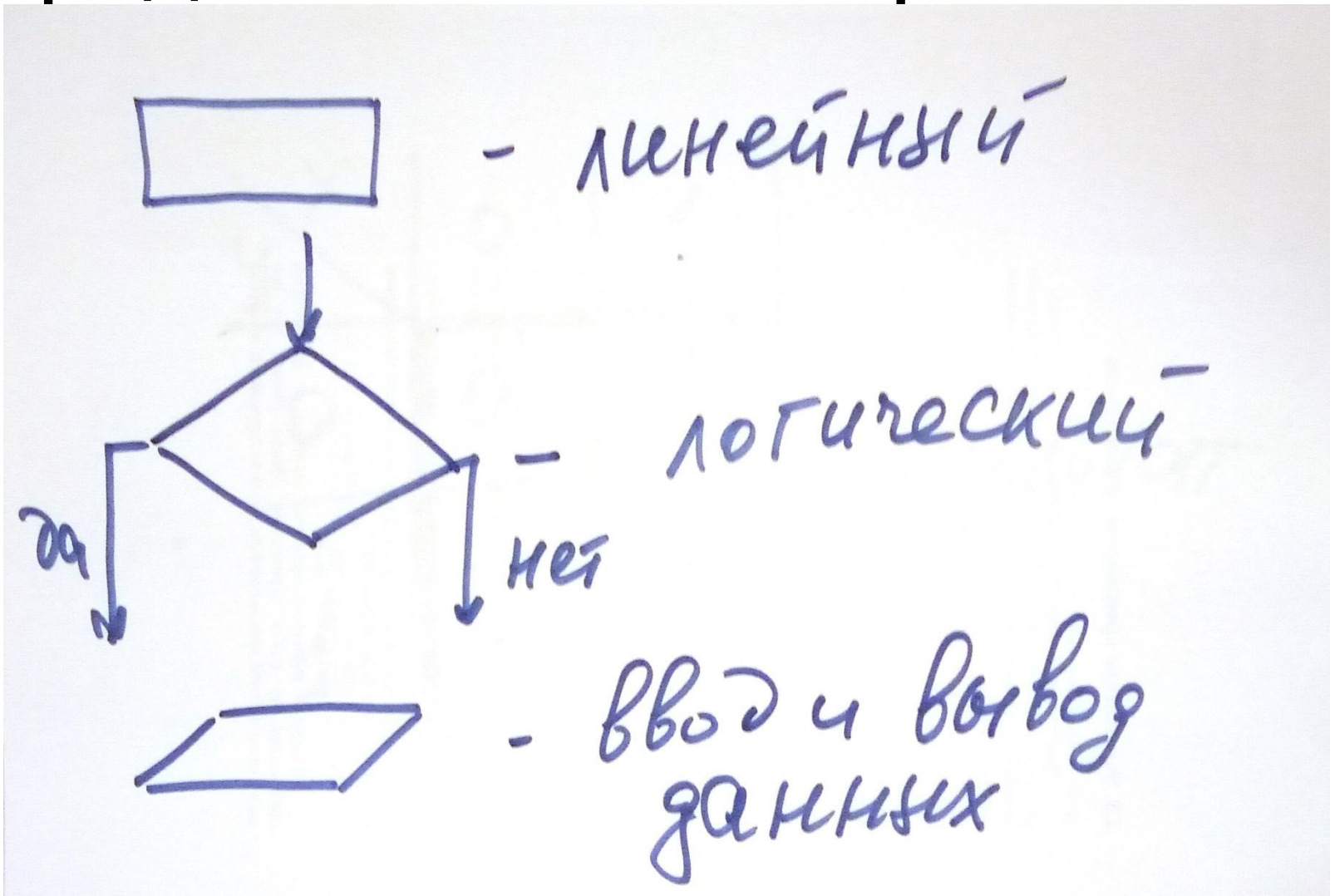
Способы представления алгоритмов

ТАБЛИЧНЫЙ



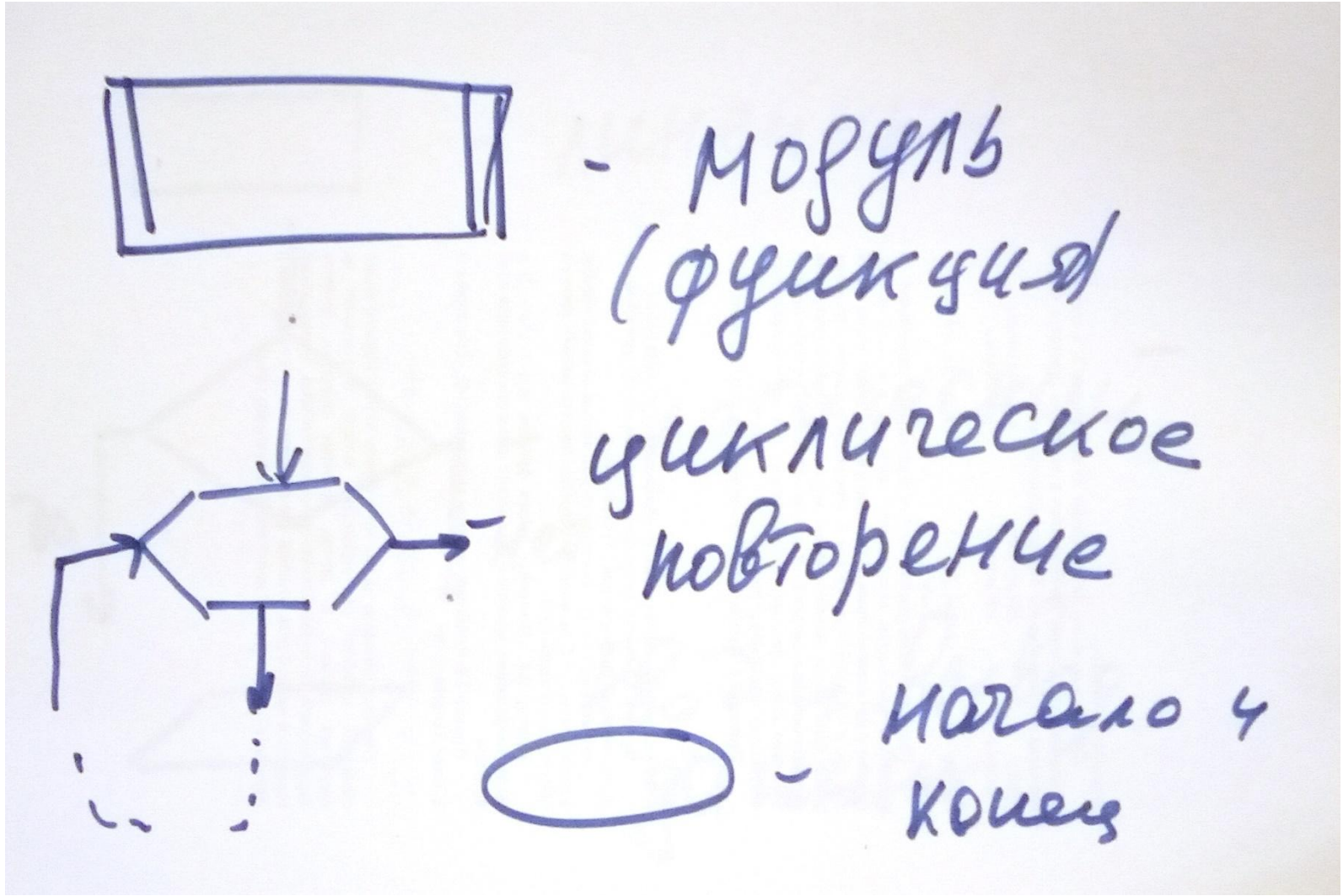
Способы представления алгоритмов

Графический



Способы представления алгоритмов

Графический



Типы алгоритмов

- Линейный
 -Ветвящийся
 -Циклический
 -Сложной структуры

Реализация на MatLab

```
A = 5;
B = 3;
C = sqrt(A^2 + B^3)
```

```
if (A >= B)
    C = A-B;
else C = A + B;
end;
```

```
P = 1;
for j = 1:1:10
    P = P * j;
end;
```

Примеры задач

Задача 1. Найти сумму ряда $1-\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^3}-\frac{1}{4^4}+\ldots$ для заданного числа слагаемых.

Задача 2. Для суммы ряда $S(m)=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\ldots+\frac{1}{m}$ найти номер первого m, такого что $S(m)$ превышает заданное число.

Задача 3. Найти сумму $S(n)=\sum_{i=1}^{n} i^2$ тех слагаемых. которые меньше заданного числа A, и число таких слагаемых.

Задача 4. Найти сумму $S(n)=1+\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{4}}+\ldots+\frac{1}{\sqrt{n}}$ тех слагаемых. которые больше заданного числа B, и число таких слагаемых.

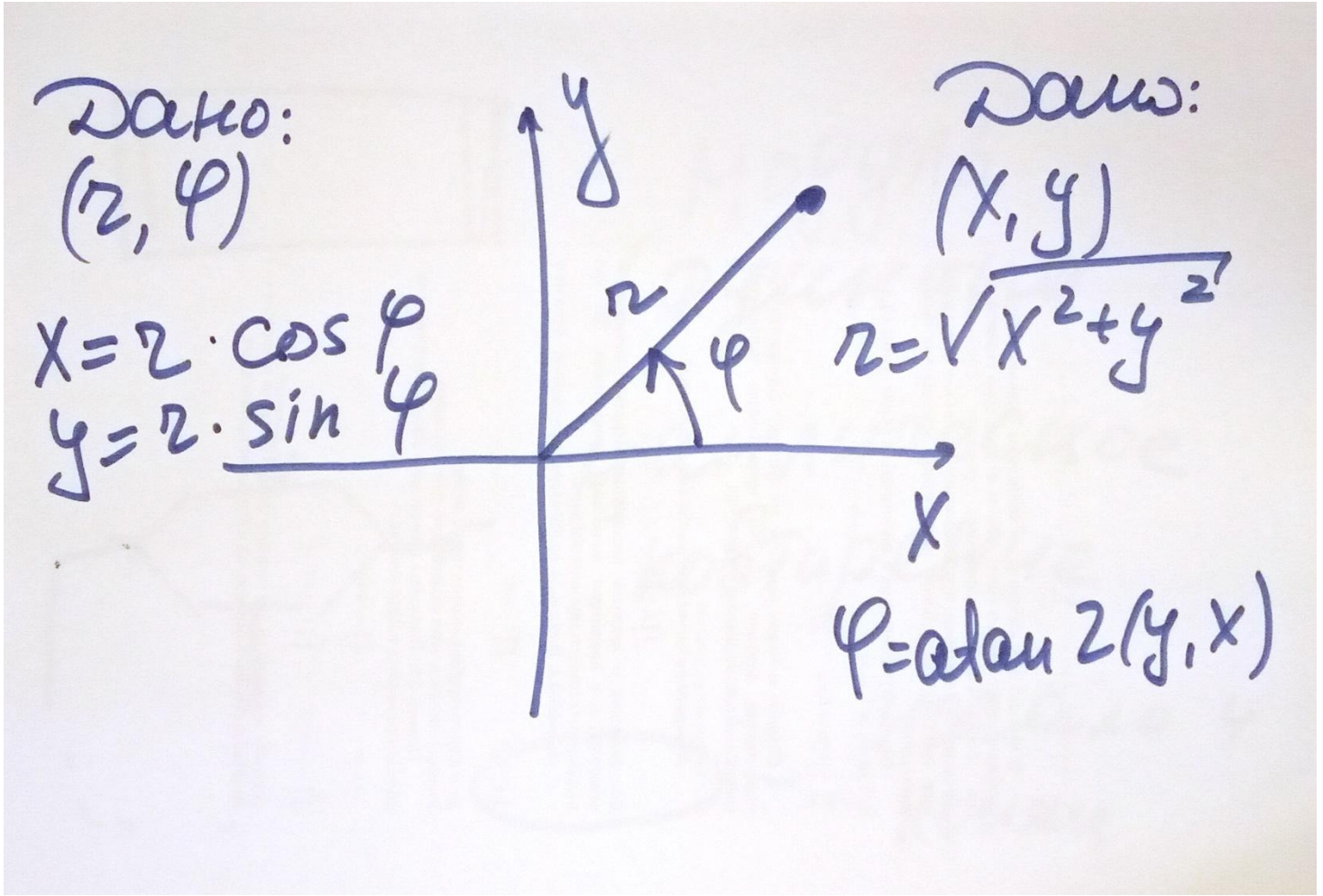
Примеры задач

Задача 5. Найти среди чисел вида e^i первое число, большее заданного C = 2048, и значение i для него.

Задача 6. Для четырех заданных чисел найти максимальное по абсолютному значению.

Задача 7. Запрограммировать m-функцию, сортирующую три входных числа в порядке возрастания. Выходными параметрами функции являются три числа в порядке возрастания.

Полярные и декартовые координаты



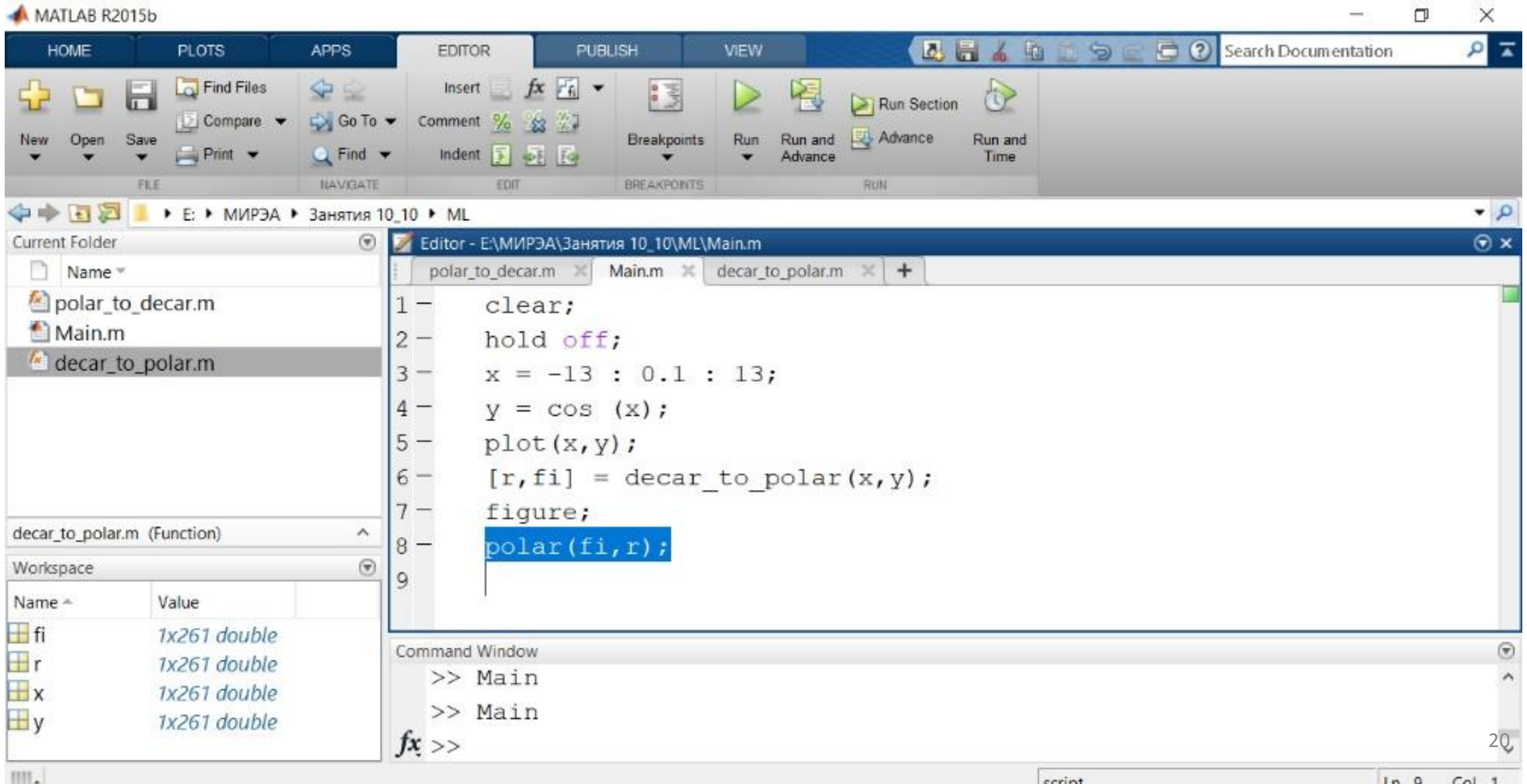
Полярные и декартовые координаты

```
function [ x,y ] = polar_to_decar( r,fi )
x = r*cos(fi);
y = r*sin(fi);
end
```

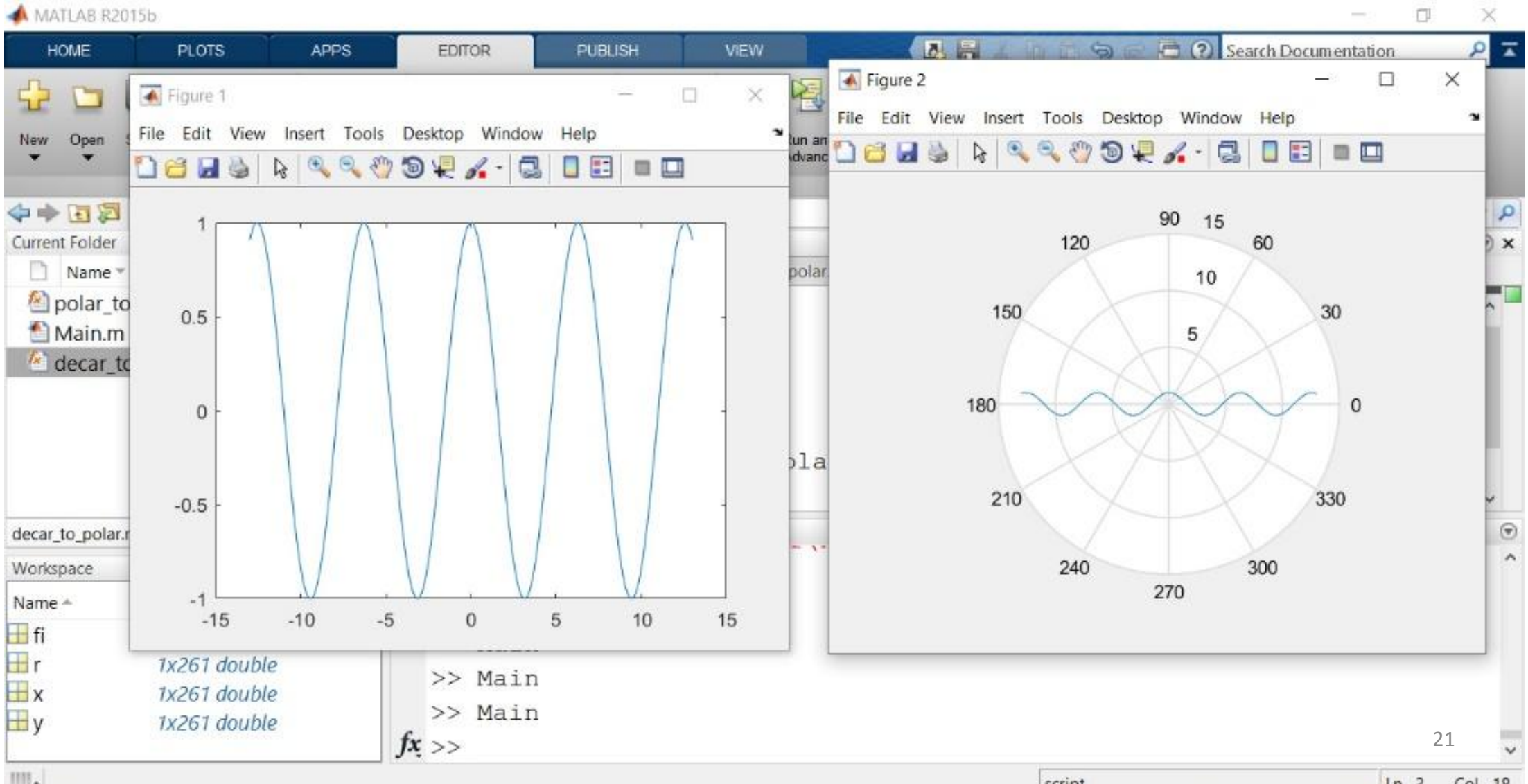
Полярные и декартовые координаты

```
function [ r,fi ] = decar_to_polar( x,y )
r = sqrt(x^2 + y^2);
fi = atan2(y,x);
end
```

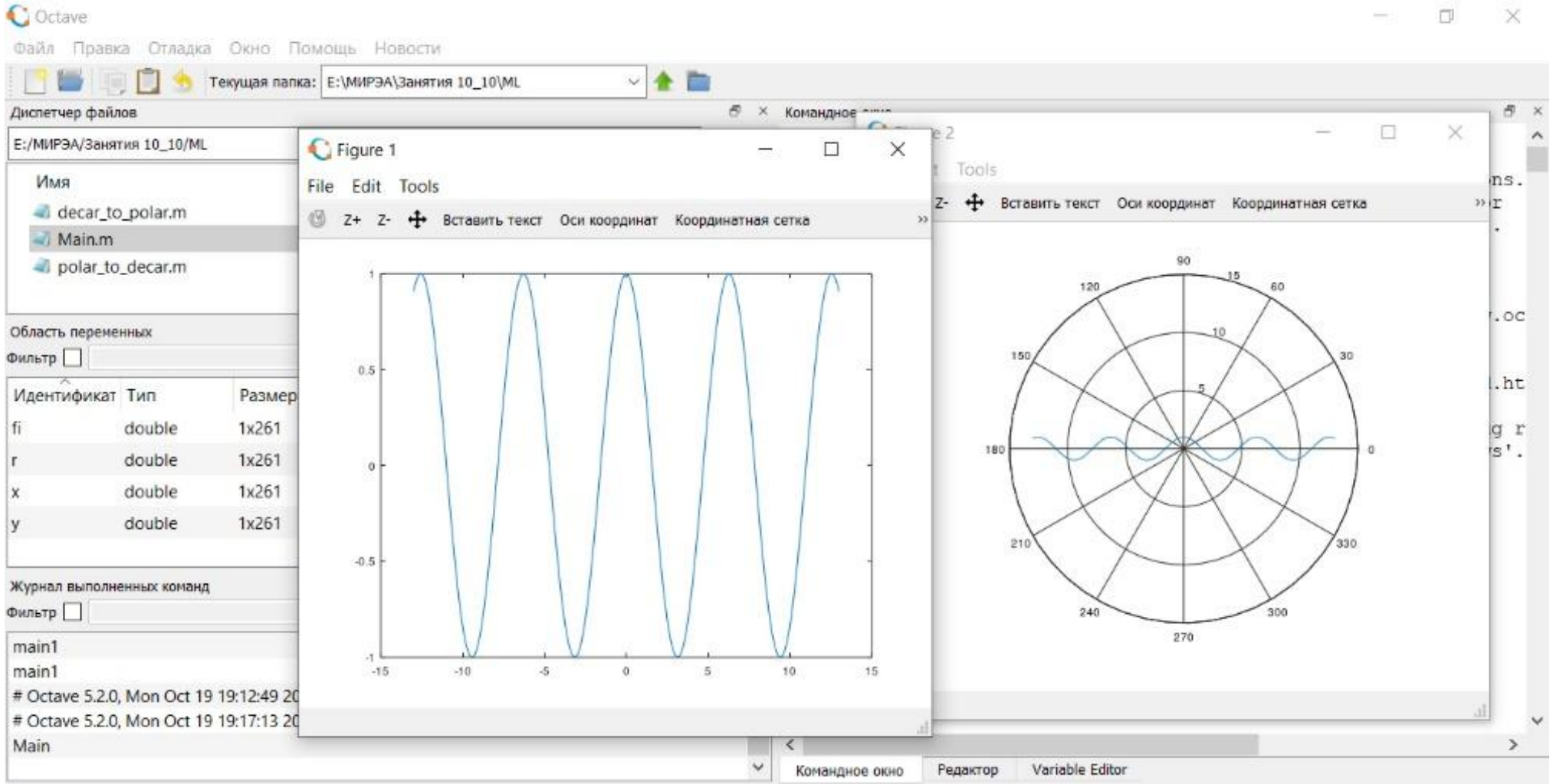
Графики в полярных координатах



Графики в полярных координатах



Octave


Octave
Файл Правка Отладка Окно Помощь Новости
Текущая папка: E:\МИРЭА\Занятия 10_10\ML
Диспетчер файлов
E:/МИРЭА/Занятия 10_10/ML
Имя
decar_to_polar.m
Main.m
polar_to_decar.m
Область переменных
Фильтр
Идентификат Тип Размер
fi double 1x261
r double 1x261
x double 1x261
y double 1x261
Журнал выполненных команд
Фильтр
main1
main1
Octave 5.2.0, Mon Oct 19 19:12:49 20
Octave 5.2.0, Mon Oct 19 19:17:13 20
Main
Figure 1
File Edit Tools
Z+ Z- Вставить текст Оси координат Координатная сетка
Tools
Z- Вставить текст Оси координат Координатная сетка
Командное окно
Редактор
Variable Editor

Функции многих переменных

Задача

Построить двумерные и трехмерные графики параметрически заданной линии:

$x(t)=t*\sin(t),\ y(t)= t*\cos(t)$ при t от 0 до $10\ \pi$

Функции многих переменных

Создаем функцию f11 в файле с именем f11.m

```
function[x,y] = f11(t)
x = t.*sin(t);
y = t.*cos(t);
end
```

Функции многих переменных

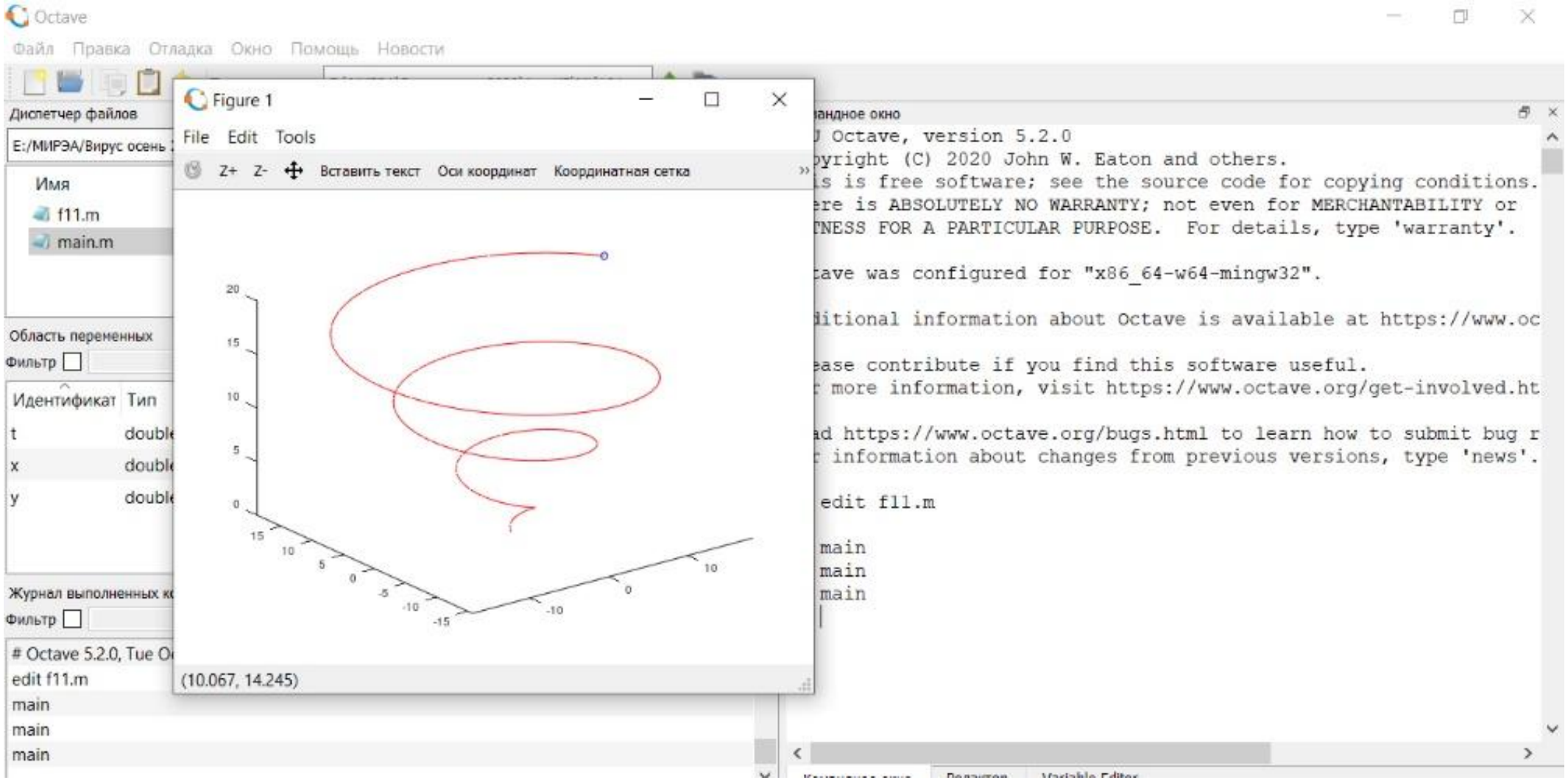
Создаем сценарий в файле main.m

```
clear;
t = 0:0.1:10*pi;
[x,y]=f11(t);
comet3(x,y,t);
title('figure');
```

Вызываем сценарий в командном окне

```
>>main
```

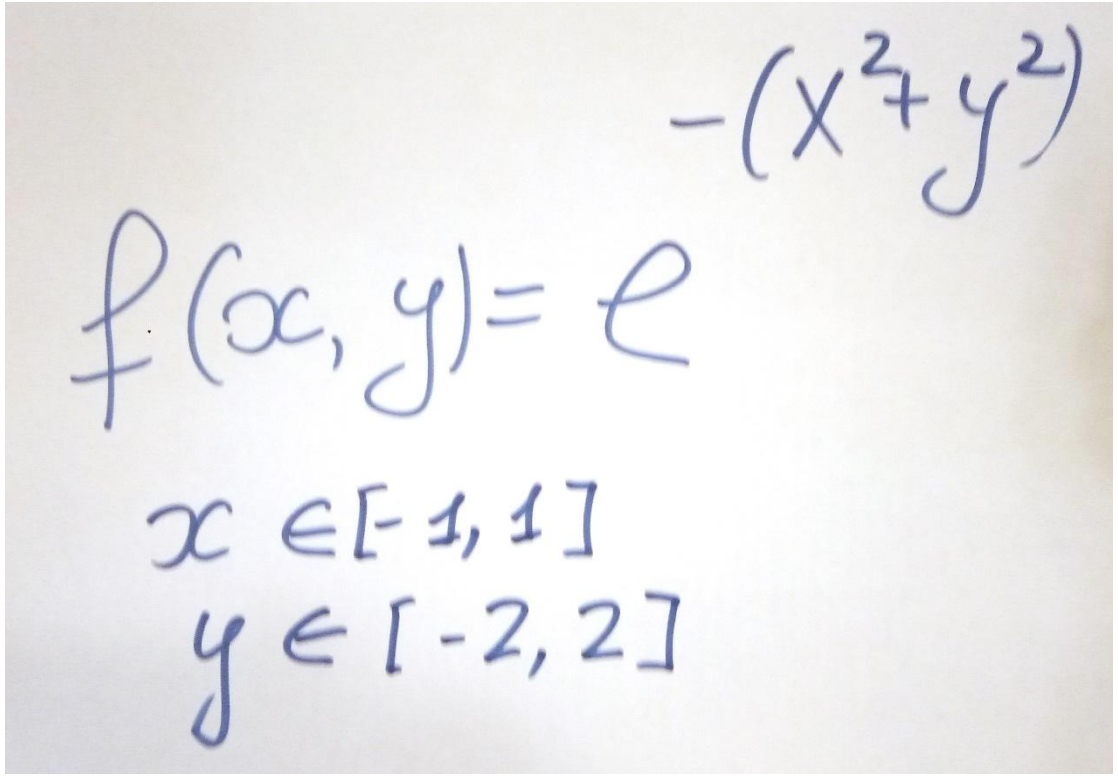
Функции многих переменных



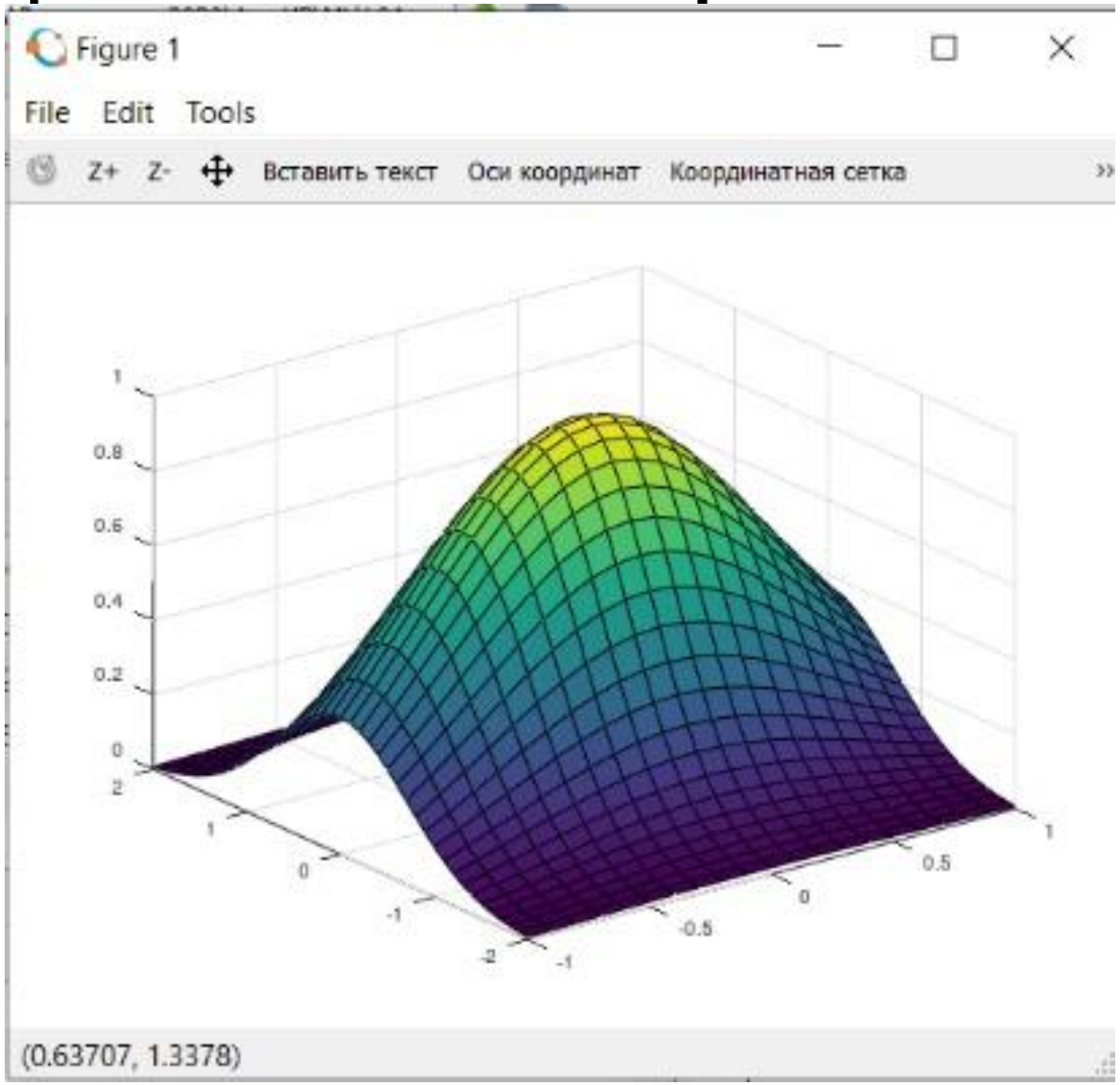
Функции многих переменных

Задача

Построить график (поверхность) функции двух переменных



Функции многих переменных

```
hold off;
x=-1:0.1:1;
y=-2:0.1:2;
[X,Y]=meshgrid(x,y);
Z = exp(-X.^2 - Y.^2);
surf(X,Y,Z)
```

Функции многих переменных