

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра систем автоматизированного проектирования**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе № 5**  
**«ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»**

Студентка гр. 3353

Карпенко А.Ю.

Преподаватель

Копец Е.Е.

Санкт-Петербург

2024

## Цель работы

Ознакомление с работой с функциями нескольких переменных.

## Ход работы:

1. Необходимо построить графики некоторых функций двух переменных

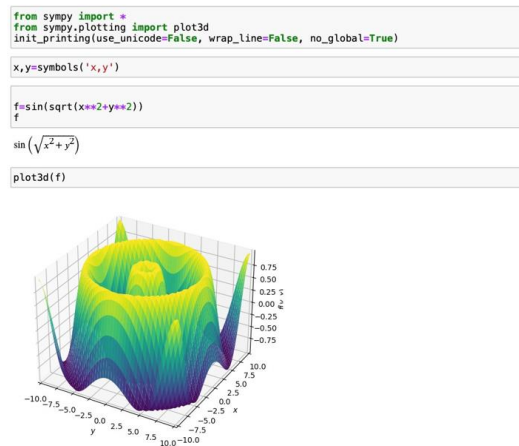


Рис.1 - график функции  $f(x, y) = \sin(\sqrt{x^2 + y^2})$

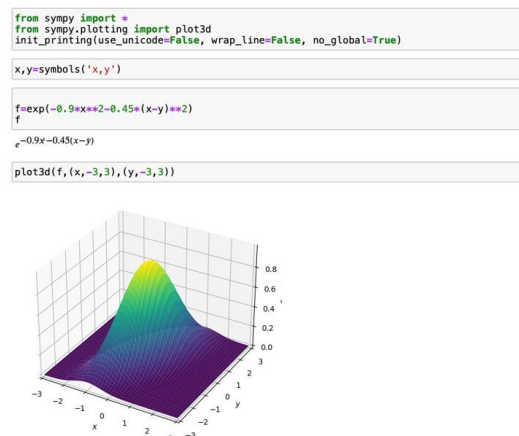


Рис. 2- График функции  $f(x, y) = e^{-0.9x^2 - 0.45(x-y)^2}$ .

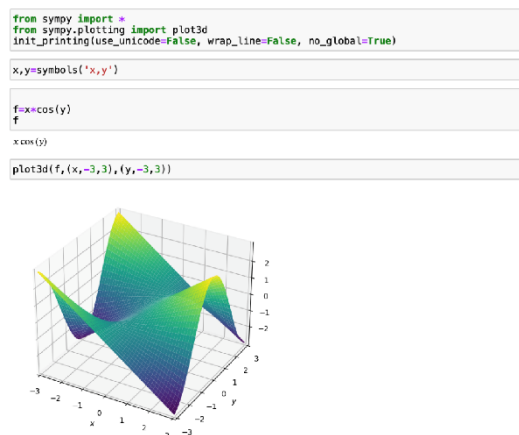


Рис. 3- График функции  $f(x, y) = x \cos(y)$ .

## 2. Описать функции:

2.1. Функция  $f$  зависит от оценок (по пятибалльной шкале) трех членов экспертной группы и возвращает вероятность принятия положительного решения

Область определения: пространство всех возможных комбинаций значений переменных  $x_1, x_2, x_3$ , где  $x_1, x_2, x_3$  оценки выбранных из множества  $\{2,3,4,5\}$

Область значений: диапазоне  $(0, 1)$ , где 0 соответствует оценке не сдал, а 1 — оценке сдал

Гиперплоскость имеет размерность пространства 3, так как функция 3 переменными, порождает 4-х мерное пространство, каждое из изменений из которых 3 представляют тот или иной фактор, 4-ое область значений

2.2. Функция  $f$  зависит от вероятности того, что пойдет дождь, температуры за окном и оценки по десятибалльной шкале заинтересованности данного человека некоторым мероприятием. Возвращает значение 0, если человек не пойдет на это мероприятие, и 1, если пойдет. Температура может изменяться от -30 до 35.

Область определения: пространство всех возможных комбинаций значений переменных  $x_1, x_2, x_3$ ,

где  $x_1$ -вероятность дождя принимает значения в диапазоне  $(0, 1)$ ,

$x_2$ -оценка заинтересованность человека принимает значения их множества  $\{0,1,2,\dots,9,10\}$   $x_3$ -температурный фактор принимает значение в диапазоне  $(0, 1)$ , который можно задать формулой ,где 24 соответствует 1, как наиболее комфортная температура, - 30 и 35 соответствует 0.

Область значений: множество  $\{0, 1\}$ , где 0 соответствует «пойдет», а 1 — «не пойдет».

Гиперплоскость имеет размерность пространства 3, так как функция 3 переменными, порождает 4-х мерное пространство, каждое из изменений которых 3 представляют тот или иной фактор, 4-ое область значений.

3. Требуется построить график функции двух переменных, найти нули и построить график нулей

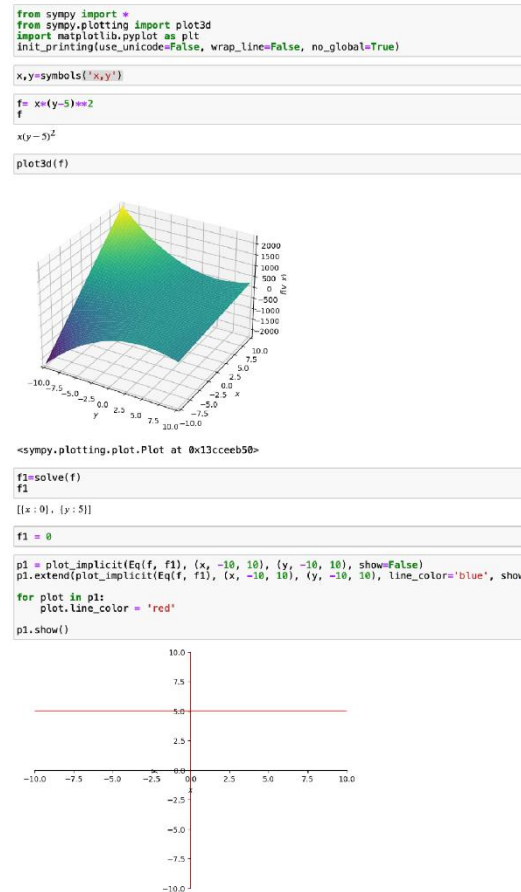


Рис. 4- График и нули функции  $f(x,y) = x(y - 5)^2$

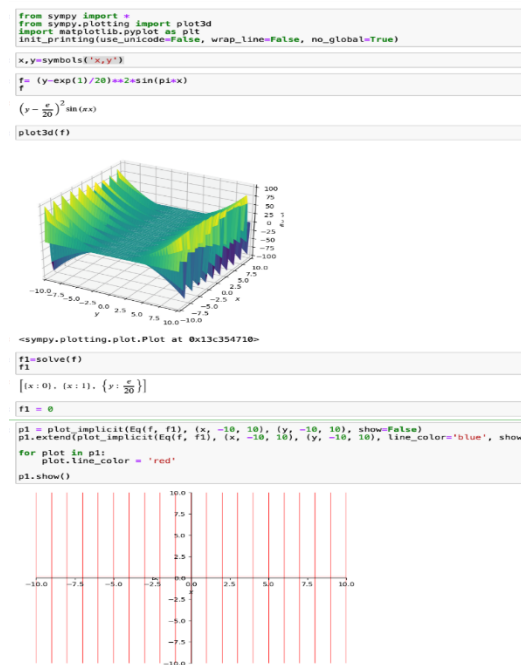


Рис. 5 – график и нули функции  $f(x,y) = \left(y - \frac{e}{20}\right)^2 \sin(\pi x)$

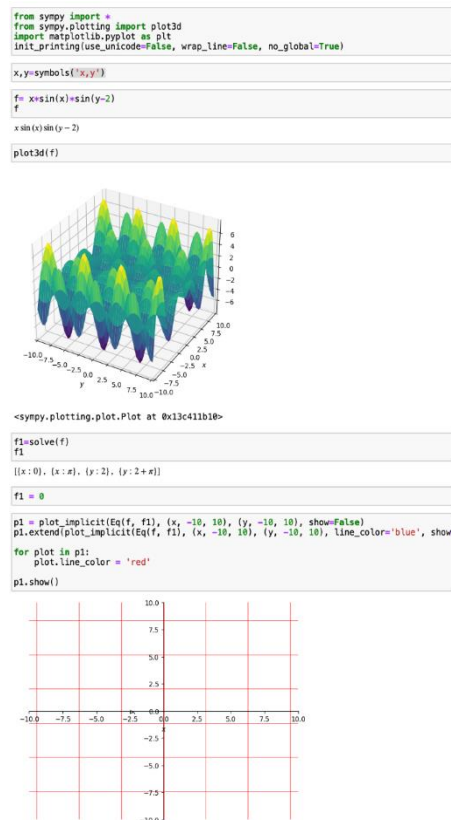


Рис. 6- График и нули функции  $f(x,y) = x\sin(x)\sin(y - 2)$

#### 4. Описание функций и поиск размерности гиперплоскости

4.1. Данная функция отвечает на вопрос: «Является ли текст спамом?» Если является, функция возвращает 1, если нет — 0. Переменная  $x_1$  равна количеству упоминаний в тексте одной из форм слова «покупать». Переменная  $x_2$  равна 1, если в тексте есть слово «скидка», и 0 — в противном случае. Переменная  $x_3$  равна 1, если в тексте есть слово «акция» и 0 — в противном случае.  $x_4$  равна длине текста в словах.

Область определения: пространство всех возможных комбинаций значений переменных  $x_1, x_2, x_3, x_4$

где  $x_1$ -количество упоминаний одной из форм слова «покупать» в тексте принимает значения из множества натуральных чисел,

$x_2$ -принимает значения из множества  $\{0,1\}$  1-если есть хотя бы одно слово «скидка» 0если нет,

$x_3$ -принимает значения из множества  $\{0,1\}$  1-если есть хотя бы одно слово «акция» 0-если нет,  $x_4$ -количество слов в тексте, принимает значения из множества натуральных чисел. Область значений: множество  $\{0, 1\}$ , где 0 соответствует «спам», а 1 — «не спам»

Гиперплоскость имеет размерность пространства 4, так как функция 4 переменными, порождает 5-е мерное пространство, каждое из изменений из которых 4 представляют тот или иной фактор, 5-ое область значений

4.2. Данная функция отвечает на вопрос: «С какой вероятностью клиент сделает вклад?» Переменная  $x_1$  равна количеству раз, которое клиент делал вклады ранее. Переменная  $x_2$  равна сумме всех этих вкладов. Переменная  $x_3$  равна 1, если у клиента есть вклад в данный момент, и 0 — в противном случае.

Область определения: пространство всех возможных комбинаций значений переменных  $x_1, x_2, x_3$ ,

где  $x_1$ -количеству раз, которое клиент делал вклады ранее, принимает множество значений натуральных цифр

$x_2$ -равняется сумме этих вкладов множество рациональных чисел  $x_3$ -принимает значения из множества  $\{0,1\}$  1-если вклад есть на текущий момент 0-если нет.

Область значений: диапазоне  $(0, 1)$ , где 0 соответствует не возьмет (0%) , а 1 — оценке возьмет(100%)

Гиперплоскость имеет размерность пространства 3, так как функция 3 переменными, порождает 4-х мерное пространство, каждое из изменений из которых 3 представляют тот или иной фактор, 4-ое область значений

4.3 Данная функция отвечает на вопрос: «Болен ли пациент гриппом?» Переменная  $x_1$  равна 1, если пациент привит от гриппа, и 0 — в противном случае. Переменная  $x_2$  равна температуре пациента. Переменная  $x_3$  равна 1, если у пациента есть кашель, и 0 — в противном случае.  $x_4$  равна 1, если у пациента есть насморк, и 0 — в противном случае.

Область определения: пространство всех возможных комбинаций значений переменных  $x_1, x_2, x_3$ ,

где  $x_1$ --принимает значения из множества  $\{0,1\}$  1-если пациент привит , 0-если нет  $x_2$ -равняется температуре пациента и принимает значения в диапазоне  $(29,41)$  с нормой в 36,6 градусов.  $x_3$ --принимает значения из множества  $\{0,1\}$  1-если у пациента есть кашель, 0-если нет  $x_4$ --принимает значения из множества  $\{0,1\}$  1-если у пациента есть наморк, 0-если нет

Область значений: множество  $\{0, 1\}$ , где 0 соответствует «здоров», а 1 — «болен»

Гиперплоскость имеет размерность пространства 3, так как функция 3 переменными, порождает 4-х мерное пространство, каждое из изменений которых 3 представляют тот или иной фактор, 4-ое область значений

### **Вывод**

В процессе работы мы познакомились с построением 3х мерных графиков, с функциями нескольких переменных, а также описали некоторые функции-модели конкретных заданий