***Отчет о проделанной лабораторной работе № 2.8***

По предмету **: Компьютерный практикум по математическому анализу**

Дмитрий Черный (ПИН-14)

На тему**: Экстремумы функции нескольких переменных**

**Выполнила студентка ПИН-14**

**Марина Алина**

Зеленоград 2020

**Упражнение 1.**

Постройте линии уровня функции  и найдите экстремумы функции

****

**Строим линии уровня:**

[XY] = meshgrid(-1:0.01:1);

Z = 3\*X.^2 + Y.^3 - 12.\*X-15\*Y+3;

[CMatr,h] = contour(X,Y,Z);

clabel(CMatr,h);

colormap(gray)

****

function [f]=fun(argvec)

x=argvec(1);

y=argvec(2);

f= 3\*x.^2 + y.^3 - 12.\*x-15\*y+3;

[M f]= fminsearch('fun',[0, 0])

**M = 2 2.2361 - координаты точки локального минимума**

**f = -3 .361 - значение в точке локального минимума**

…………………………………………………………………………………………………………………………..

**Упражнение 2.**

Создайте М-функцию, вычисляющую значения первых и вторых частных производных функции  в точке  и значения главных миноров матрицы, составленной из вторых производных.

function [fpx fpy fp2xx fp2yy fp2xy fp2yx M1M2]=fun(f,x0,y0)

fpx=subs(diff(f,'x',1),'x',x0);

fpy=subs(diff(f,'y',1),'y',y0);

fp2xx=subs(diff(f,'x',2),'x',x0);

fp2yy=subs(diff(f,'y',2),'y',y0);

fp2xy=subs(diff(diff(f,'x',1),'y',1),{x,y},[x0,y0]);

fp2yx=subs(diff(diff(f,'y',1),'x',1),{x,y},[x0,y0]);

M1=fp2xx;

M2=det([fp2xx fp2xy; fp2yx fp2yy]);

end

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Упражнение 3.**

а**)**Найти экстремумы функции .

б) С помощью созданной в упр. 2 М-функции проверьте выполнение необходимого и достаточного условия экстремума.

[X Y]=meshgrid(0:1:20);

Z=X.^2+Y.^2-2\*log(X)-18\*log(Y);

[CMatr,h]=contour(X,Y,Z);

grid

clabel(CMatr,h);

[M f]=fminsearch('fsin', [1,3])



[M f]=fminsearch('fsin', [1,3])

M = 1 3

f = -9.7750

syms xy

[fpx fpy fp2xx fp2yy fp2xy fp2yx M1 M2]=fun(x^2+y^2-2\*log(x)-18\*log(y),1,3)

fpx = 0

fpy = 0

fp2xx = 4

fp2yy = 4

fp2xy = 0

fp2yx = 0

M1 = 4

M2 =16

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Упражнение 4.**

Создайте М-функцию, которая находит стационарные точки функции трёх переменных и проверяет выполнение достаточного условия экстремума по критерию Сильвестра.

function s=stac(f)

syms xyzs;

dfx=diff(f,x);

dfy=diff(f,y);

dfz=diff(f,z);

s=solve(dfx,dfy,dfz,'x,y,z');

s=vpa(s,4);

dx2=diff(f,x,2);

m(1,1)=subs(dx2,{'x','y','z'},s);

dy2=diff(f,y,2);

m(2,2)=subs(dy2,{'x','y','z'},s);

dz2=diff(f,z,2);

m(3,3)=subs(dz2,{'x','y','z'},s);

dxy=diff(diff(f,x,1),y,1);

m(1,2)=subs(dxy,{'x','y','z'},s);

m(2,1)=subs(dxy,{'x','y','z'},s);

dxz=diff(diff(f,x,1),z,1);

m(1,3)=subs(dxz,{'x','y','z'},s);

m(3,1)=subs(dxz,{'x','y','z'},s);

dyz=diff(diff(f,z,1),y,1);

m(2,3)=subs(dyz,{'x','y','z'},s);

m(3,2)=subs(dyz,{'x','y','z'},s);

D1=det(m(1,1))

D2=det(m(1:2,1:2))

D3=det(m)

End

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Упражнение 5.**

Используя М-функцию из упр. 4, найдите точки экстремума функции 



syms x y z

f=x^3+y^2+z^2+6\*x\*y-4\*z;

s=stac(f)

D1 =15.6568424945

D2 =18.9993358730529

D3 = 26.62741699792

s = [ 0.3536, 0.7071, 1.414]