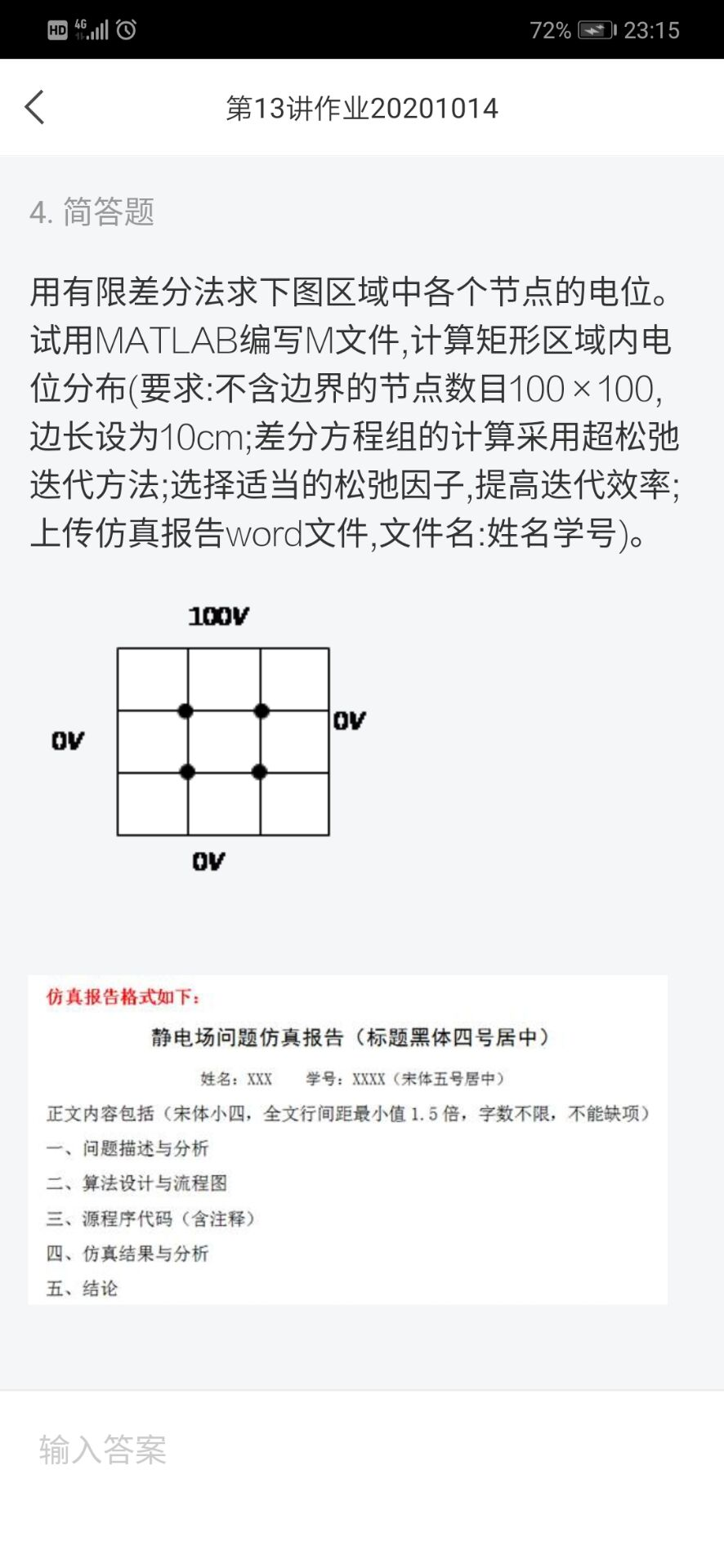
静电场问题仿真报告

姓名：郭亦璇 学号：18050100177

题目：用有限差分法求下图区域中各个节点的电位。试用MATLAB编写文件，计算矩形区域内电位分布

（要求：不含边界的节点数目100\*100，边长设为10cm；差分方程组的计算采用超松弛迭代方法；选择适当的松弛因子，提高迭代效率。）



1. 问题描述与分析

如图，设四个点从左到右，从上到下依次为1、2、3、4

则

1. 算法设计与流程图

算法：

其中M、N分别是沿着x、y两个方向的内节点数

流程：

1. 源程序代码（含注释）

clc;clear;

results = ones(150, 1);%用于存储不同alpha的迭代次数

for alpha = 1.01:0.01:1.99 %步长0.01寻找松弛因子最优解

%initial params

hx=101;hy=101;%设置长、宽节点数

v1=zeros(hy,hx); %用0初始化

v1(hy,:)=zeros(1,hx);

v1(1,:)=ones(1,hx)\*100; %100V

v1(:,1)=zeros(hy,1);

v1(:,hx)=zeros(hy,1);

v2=v1;%初始化结果

maxt=1;

t=0;

iteration=0; %本次迭代次数

while(maxt>1e-5)%设置精度跳出迭代

iteration=iteration+1;

maxt=0;

for i=2:hy-1

for j=2:hx-1 %拉普拉斯方程

v2(i,j)=v1(i,j)+(v1(i,j+1)+v1(i+1,j)+v2(i-1,j)+v2(i,j-1)-4\*v1(i,j))\*alpha/4;

t=abs(v2(i,j)-v1(i,j));

if(t>maxt)

maxt=t;

end

end

end

v1=v2;

end

results(int16(alpha \* 100) - 100, 1) = iteration;

end

%绘图

%此图松弛因子并非最优

clf

subplot(1,2,1),mesh(v2)

axis([0,101,0,101,0,100])

subplot(1,2,2),contour(v2,15)

hold on

axis([-1,102,-1,110])

plot([1,1,hx,hx,1],[1,hy+1,hy+1,1,1],'r')

text(hx/2,0.3,'0V','fontsize',11);

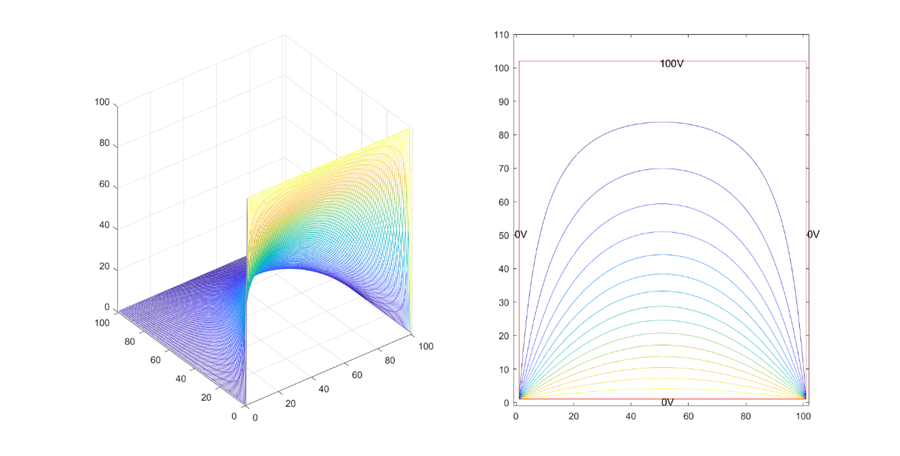
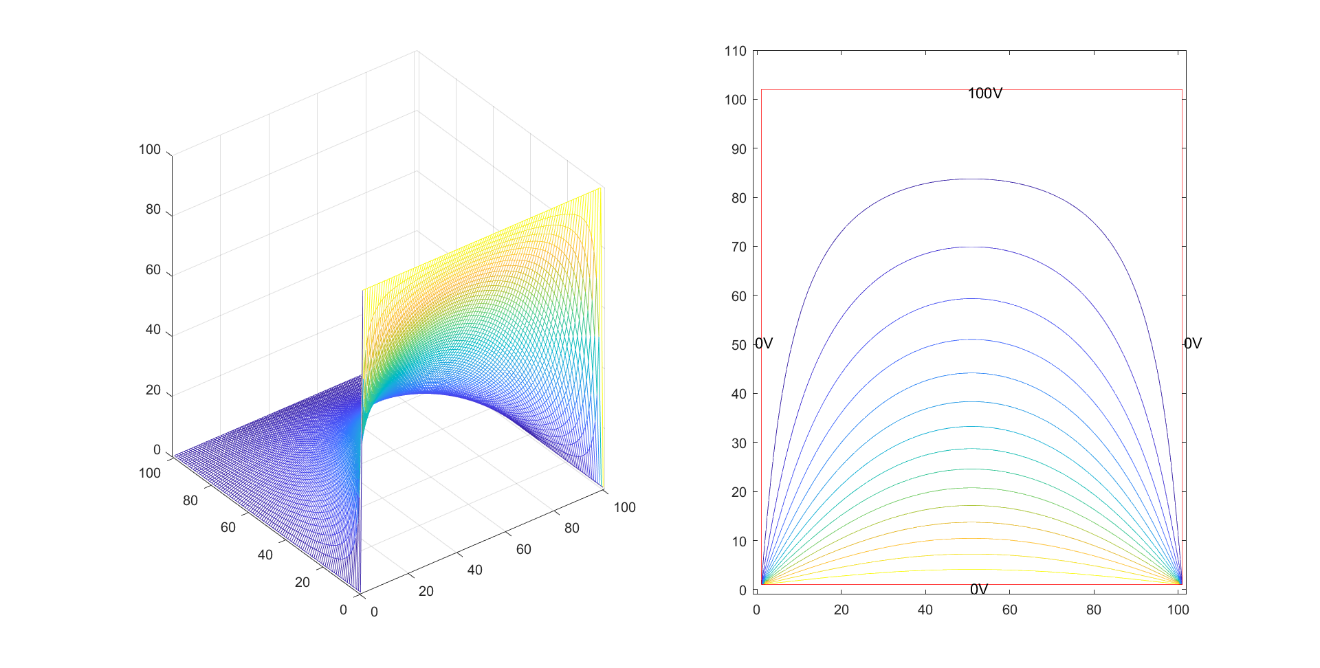
text(hx/2-0.5,hy+0.5,'100V','fontsize',11);

text(-0.5,hy/2,'0V','fontsize',11);

text(hx+0.3,hy/2,'0V','fontsize',11);

hold off

四、仿真结果与分析



从图中可以看出矩形区域内的电位分布情况

五、结论