



به نام خدا

دانشگاه تهران

پردیس دانشکده‌های فنی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضی مهندسی

تمرین کامپیوتری شماره ۲

محمد مهدی عبدالحسینی 810 198 434

استاد: دکتر کریم محمدپور اقدم

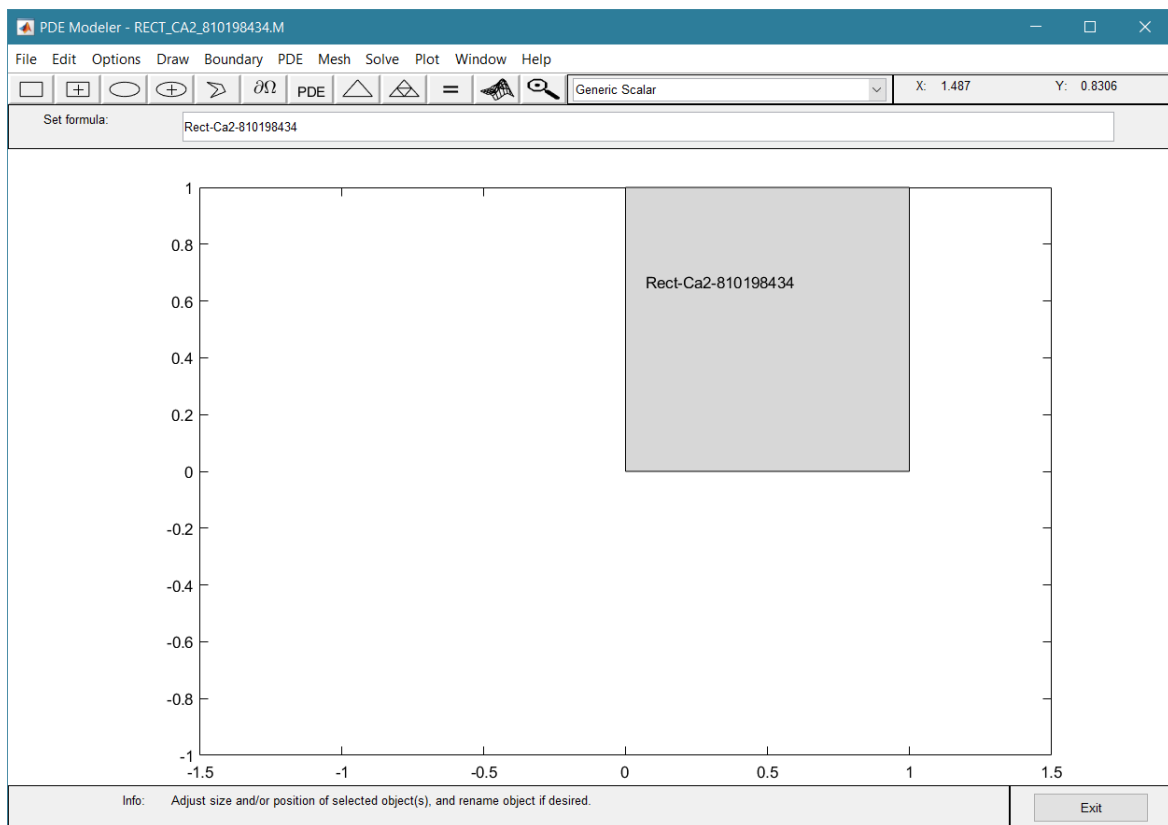
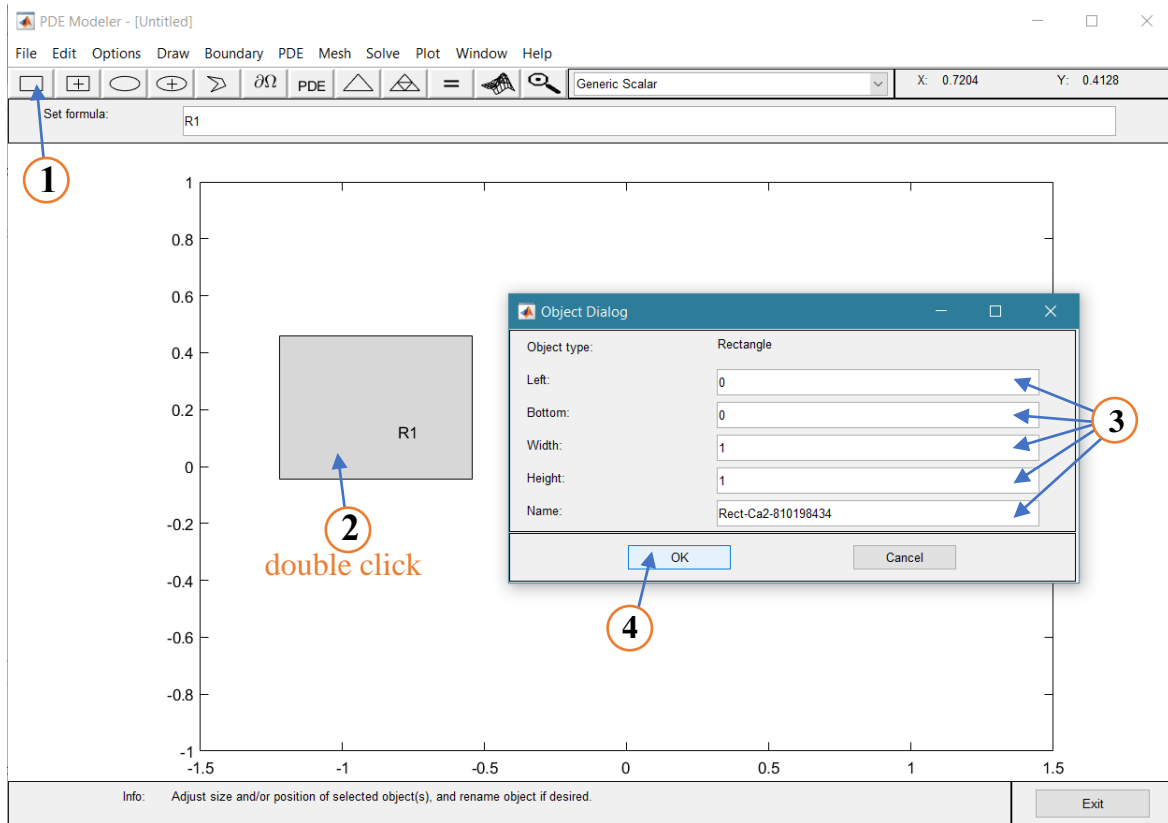
❖ بخش اول: حل معادله لاپلاس

قدم اول: باز کردن پنجره pdeModeler

مطابق شکل در قسمت Command Window عبارت pdeModeler را وارد میکنیم:

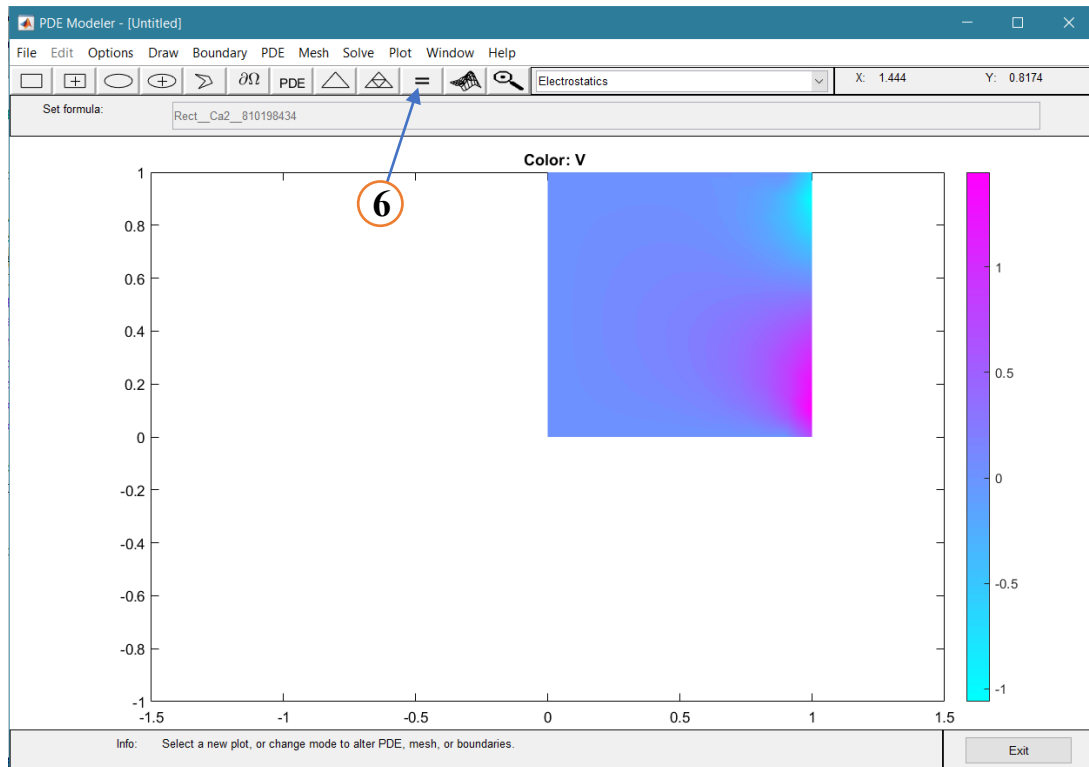
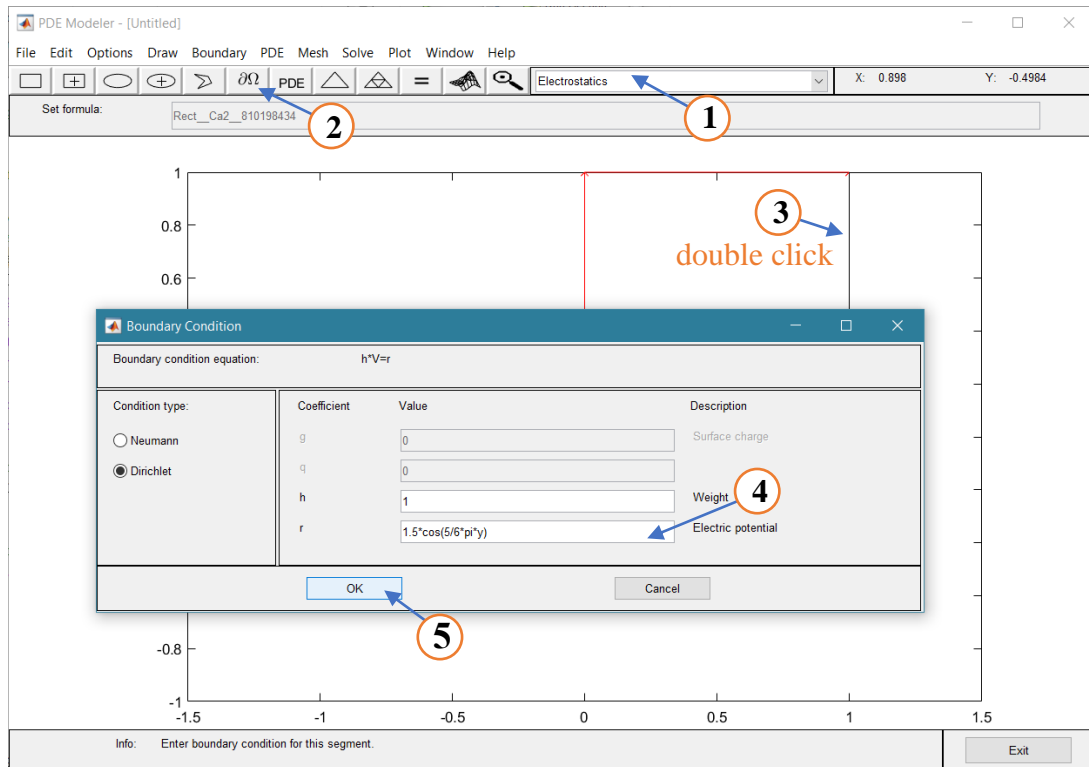
```
Command Window  
fx >> pdeModeler
```

قدم دوم: مشخص کردن ناحیه حل مسئله



قدم سوم: تعیین شرایط مرزی و حل مسئله

بدلیل ارورهای پیش آمده، ابتدا قسمت Name در بخش قبل را به Rect_Ca2_810198434 تغییر نام دادم. سپس اعمال شرایط مرزی مطابق شکل زیر انجام شد:



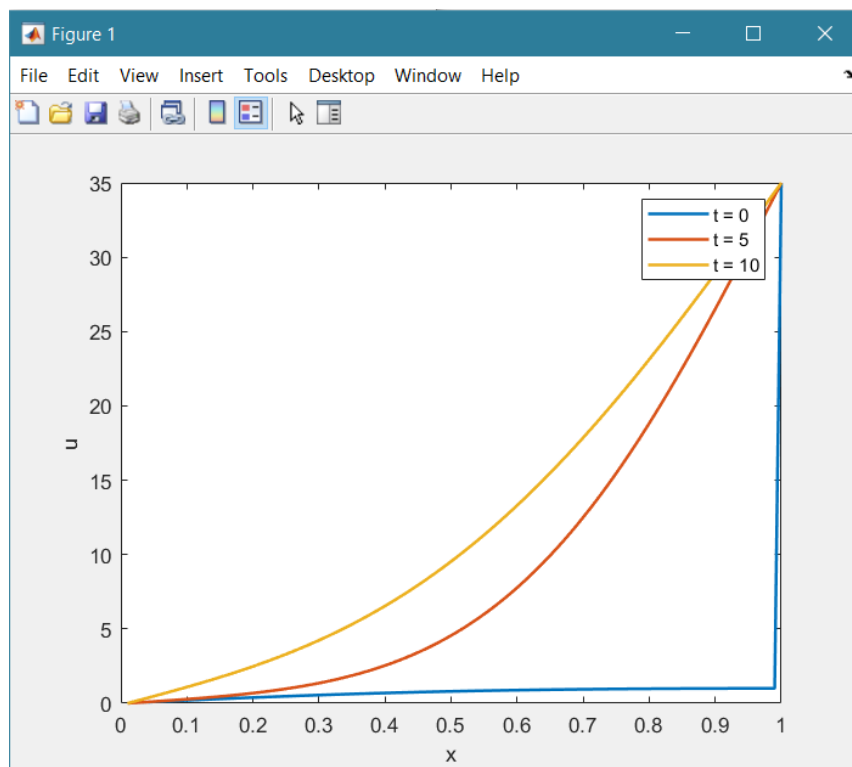
❖ بخش دوم: حل معادله حرارت

قدم اول: تشکیل توابع Equation, Init, BC

```
function [c,f,s] = Equation(x,t,u,DuDx)
c = 100;
f = DuDx;
s = 0;
end
%=====
function value = Init(x)
value = 2*x / (1 + x^2);
end
%=====
function [pl,ql,pr,qr] = BC(xl,ul,xr,ur,t)
pl = ul;
pr = ur - 35;
ql = 0;
qr = 0;
end
```

قدم دوم: رسم نمودار دمای میله در زمان های $t = 0, 5, 10$

```
x = 0.01:0.01:1;
t = 0:0.1:10;
sol = pdepe(0,@Equation,@Init,@BC,x,t);
for tn = 0:5:10
    u = sol(10*tn+1, :, 1);
    p = plot(x,u);
    hold on;
    xlabel('x');
    ylabel('u');
    p(1).LineWidth = 1.5;
end
legend('t = 0', 't = 5', 't = 10');
```

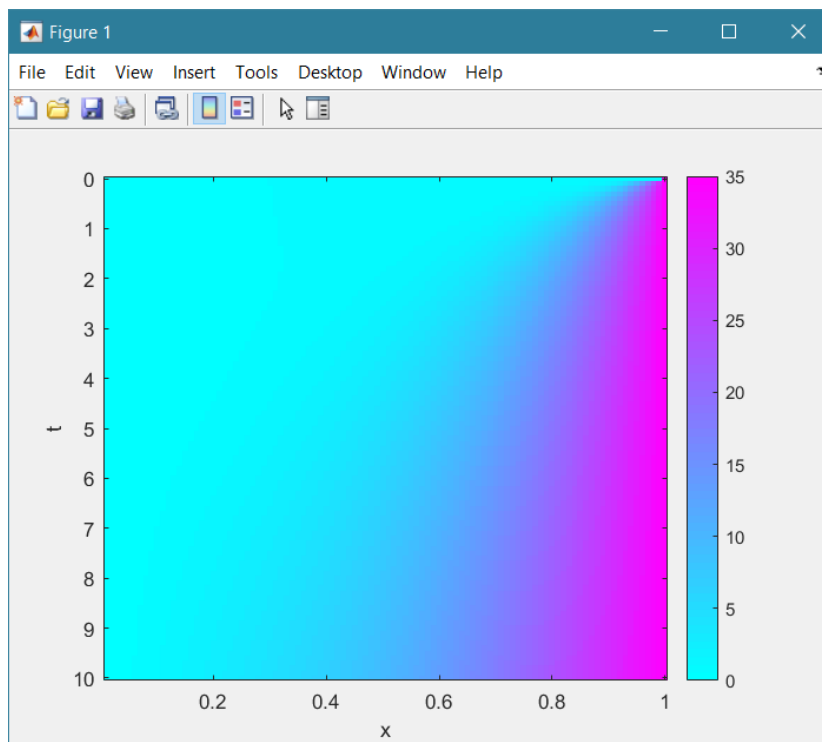


همانطور که از نمودار بالا مشخص است با گذشت زمان (افزایش t) قسمت گذرای تابع حرارت کاهش و در $t = \infty$ به صفر میل میکند. بنابراین در این حالت ($t = \infty$) نمودار تبدیل به یک خط میشود.

قدم سوم: رسم دیاگرام تغییرات دمایی دو بعدی

```
x = 0.01:0.01:1;  
t = 0:0.1:10;  
sol = pdepe(0,@Equation,@Init,@BC,x,t);  
u = sol(:,:,1);  
colormap(cool);  
imagesc(x,t,u);  
xlabel('x');  
ylabel('t');  
colorbar;
```

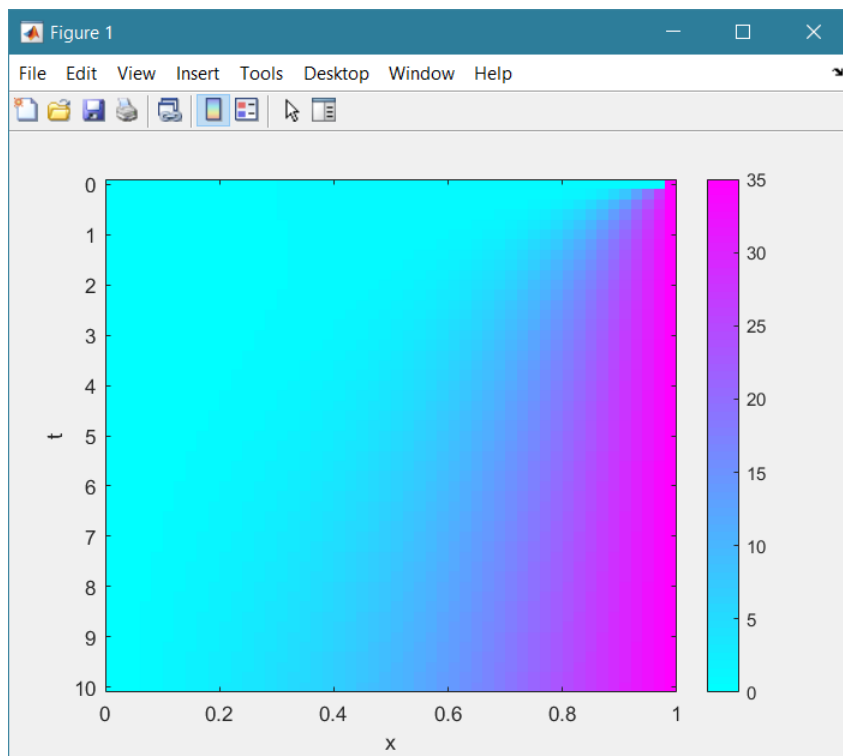
← x و t به ترتیب 100 و 101 قسمت



%=====

```
x = 0.01:0.02:1;  
t = 0:0.2:10;  
sol = pdepe(0,@Equation,@Init,@BC,x,t);  
u = sol(:,:,1);  
colormap(cool);  
imagesc(x,t,u);  
xlabel('x');  
ylabel('t');  
colorbar;
```

← x و t به ترتیب 50 و 51 قسمت



مطابق نتایج بدست آمده، با تقسیم x و t به اجزای بیشتر، میتوان دقت نمودار را بالا برد.

قدم چهارم: رسم دیاگرام تغییرات دمایی سه بعد

```
x = 0.01:0.01:1;  
t = 0:0.1:10;  
sol = pdepe(0,@Equation,@Init,@BC,x,t);  
colormap(cool);  
surf(x,t,sol);  
xlabel('x');  
ylabel('t');  
zlabel('u');  
colorbar;
```

