

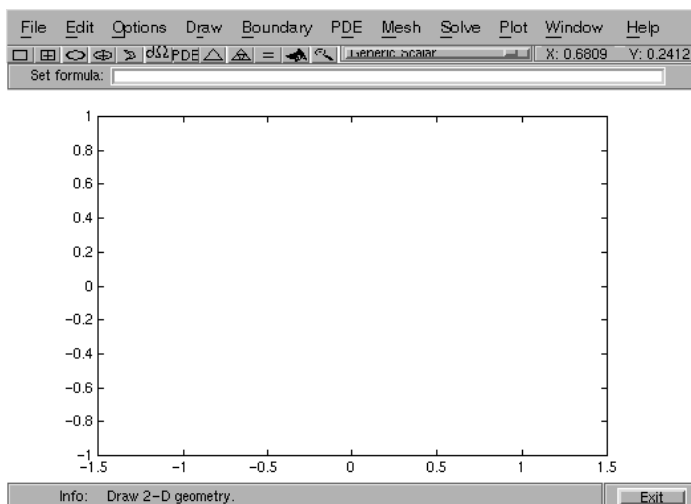


تمرین سری ششم – موعد تحویل: شنبه ۱۳۸۷/۹/۲

در این تمرین می‌خواهیم با MATLAB PDE Toolbox آشنا شویم (فقط قسمت‌های خاص PDE Toolbox را بررسی می‌کنیم و کار با ابزارهایی مانند New, Open, Grid, Grid Spacing و... را به عهده‌ی خواننده می‌گذاریم).

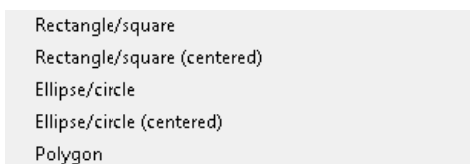
در این تمرین ۵ قسمت را به ترتیب از (الف) تا (ث) باید تحویل دهید:

"MATLAB PDE Toolbox" یک ابزار حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای دو بعدی است. برای کار با آن در command window دستور "pdetool" را اجرا کنید. اکنون پنجره‌ای شبیه پنجره‌ی زیر برای شما باز می‌شود:



از منوی "Draw" شروع می‌کنیم:

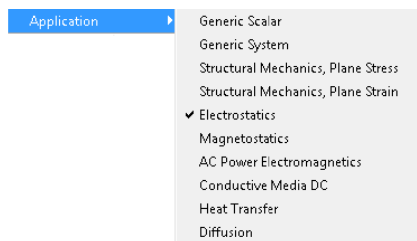
برای کشیدن اشکال هندسی ابتدا باید روی "Draw Mode" کلیک کنید. زیر گزینه‌ی Draw Mode گزینه‌های زیر را برای رسم اشکال هندسی می‌بینید:



الف) فرق Rectangle/square(centered) و Rectangle/square چیست؟

ب) یک مستطیل دلخواه بکشید. حالا دستور Undo (در منوی Edit) را اجرا کنید. دستور Undo و Clear چه عملی انجام می‌دهند؟

از لیست Application در منوی Options، گزینه‌ی Electrostatics را انتخاب کنید.



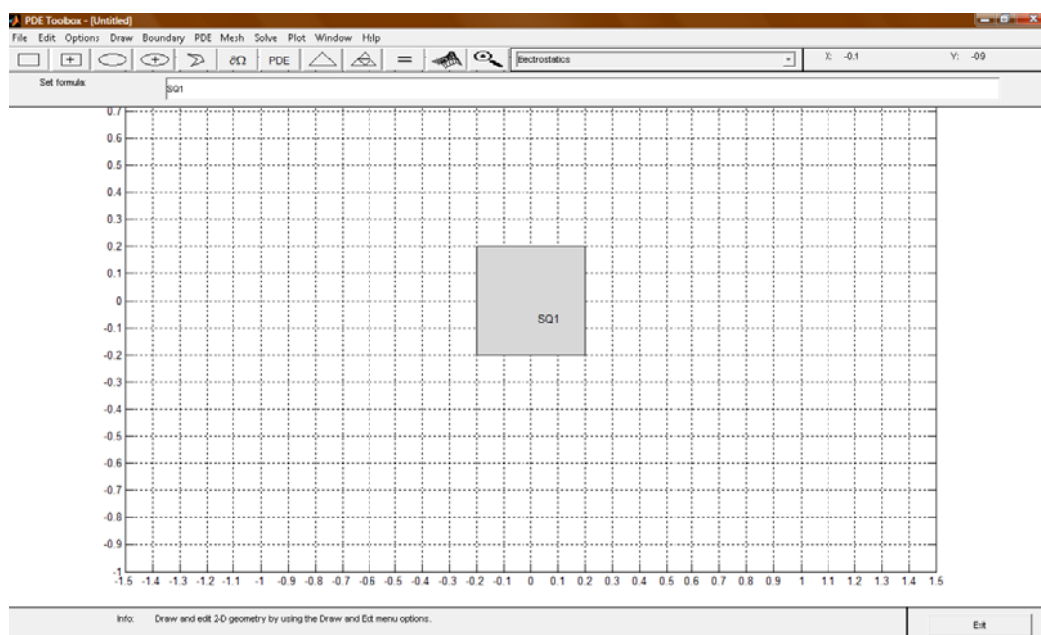
حالا از منوی Options:

"Grid" را فعال کنید.

"Grid Spacing" را در با دقت 0.1 تنظیم کنید.

دستور "Snap" را فعال کنید.

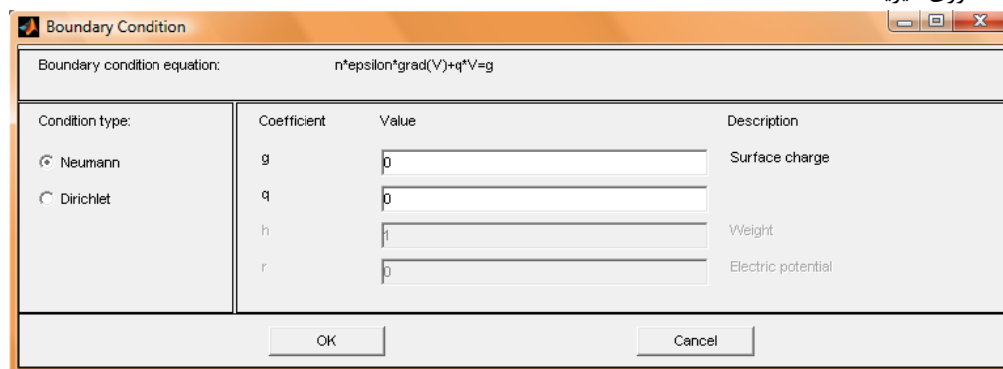
حالا یک مربع به ضلع ۰.۴ به مرکز مبدا بکشید.





در منوی Boundary گزینه Boundary Mode را انتخاب کنید. روی ضلع بالایی (که اکنون باید به صورت فلش باشد) double click کنید. پنجره ی زیر برای شما باز می شود. در PDE Toolbox دو نوع شرایط مرزی می توانیم تعریف کنیم:

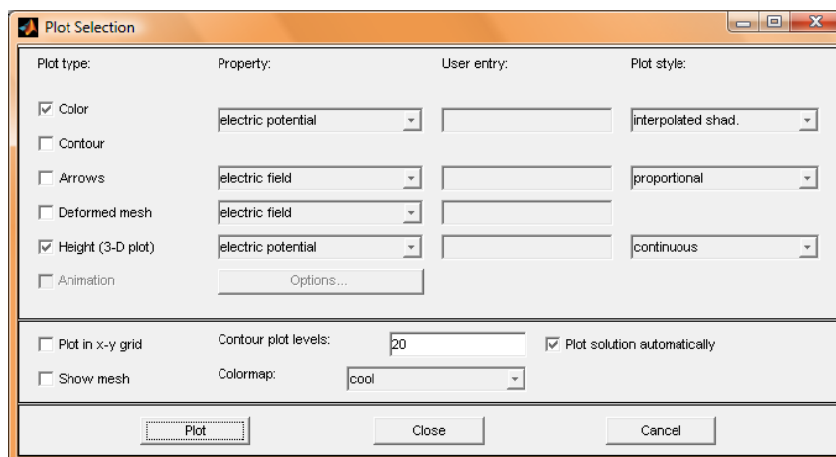
$$1- \vec{n} \cdot (c \nabla u) + qu = g$$

$$2- hu = r$$



این دو نوع در واقع متناظر با مشخص کردن پتانسیل (شرایط مرزی دیریکله) و چگالی بار سطحی (شرایط مرزی نیومن) هستند که در قضیه‌های یکتایی دیده‌اید. پتانسیل ضلع بالایی را برابر ۱۰ قرار دهید. حالا سه ضلع باقیمانده را انتخاب کنید (با نگه داشتن shift می‌توانید همزمان انتخاب کنید) و به همین روش برای آنها قرار دهید $h=1$ و $r=0$.

از نوار ابزار  و سپس  را کلیک کنید. اکنون پنجره زیر برای شما باز شده است:



گزینه ی color را انتخاب کنید. (بقیه‌ی گزینه‌ها انتخاب نشوند) و روی plot کلیک کنید.

پ) توضیح دهید هر یک از گزینه‌های Height, Contour چه شکل‌هایی می‌کشند.

ت) میدان الکتریکی را (در دو بعد) رسم کنید.

حالا به حالت Draw برگردید (روی Draw Mode کلیک کنید) و درون مربعی اولیه یک مربع دیگر به ضلع ۰.۲ (به مرکز قبلی) بکشید.

در پایین نوار ابزار می‌توانید ناحیه‌ای از فضا که معادله‌ی دیفرانسیل در آن برقرار است را مشخص کنید:



در مقابل "Set formula:" با استفاده از علائم +، - و * می‌توانید به ترتیب اجتماع، تفاضل و اشتراک مجموعه‌های مورد نظر خود را به عنوان فضای مورد نظر برای حل معادله‌ی دیفرانسیل (در این تمرین معادله‌ی لاپلاس) قرار دهید. ناحیه تفاضل دو مربع را برای حل معادله لاپلاس تعیین کنید.

ث) پتانسیل اضلاع مربع بزرگتر و اضلاع عمودی مربع کوچکتر را در ۰ و اضلاع افقی مربع کوچکتر را در $\sin(x*\pi/0.05)$ قرار دهید. از پنجره‌ی Color, Plot Selection و Height (3-D Plot) را انتخاب کنید. و نمودار پتانسیل را رسم کنید.