

به نام خدا

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده علوم ریاضی

تمرین سری اول محاسبات عددی

تاریخ تحویل : ۹۳/۸/۱۱

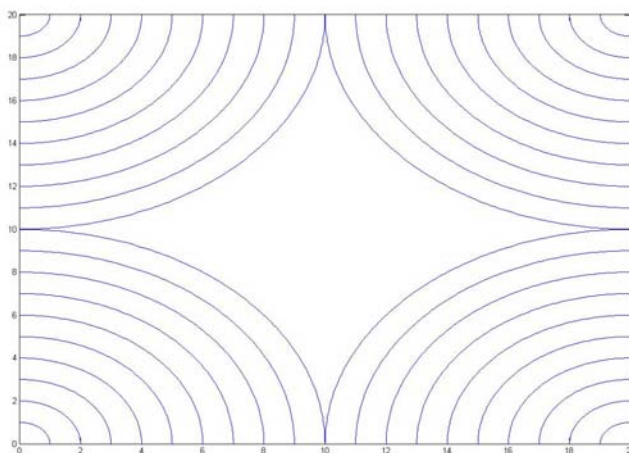
* لطفا برگه‌های تحویلی شامل حل دستی تمرینات و پرینت متن برنامه‌ها باشد. (به برنامه‌های دست‌نویس نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد).

* ترجیحا تمرین را به صورت حضوری تحویل دهید. اما در صورتی که تمرین را ایمیل می‌کنید، لطفا همه‌ی تمرینات شامل اسکن صفحات دست‌نویس و فایل برنامه‌ها، در یک پوشه با نام StudentID.rar قرار گیرند. (به جای StudentID شماره‌ی دانشجویی خود را بنویسید). این پوشه را به آدرس

nc.1393.1@gmail.com

ایمیل کنید.

۱. (۲۰ نمره) شکل زیر را در نظر بگیرید:



ابتدا مربعی با رئوس $(0,0)$ $(2k,0)$ $(2k,2k)$ $(0,2k)$ که در آن k یک عدد طبیعی دلخواه است را رسم کنید. در هر گوشه از این شکل یک ربع از دایره‌ها به شعاع ۱، ۲، ... و k رسم شده‌اند. برنامه‌ای در نرم افزار MATLAB بنویسید که شکل فوق را رسم کند. خروجی را به ازای یک مقدار دلخواه k نمایش دهید.

۲. (۲۰ نمره)

(الف) با کمک گرفتن از help نرم‌افزار MATLAB، گزارش کوتاهی از کاربرد و نحوه‌ی استفاده‌ی دستورات randi و find تهیه کنید.

(ب) با استفاده از نرم‌افزار MATLAB برنامه‌ای بنویسید که ابتدا دو بردار I و J را به ترتیب شامل i و j عدد طبیعی تصادفی تولید کند. سپس یک ماتریس $m \times n$ را تولید کند که در آن درایه‌های با اندیس سطر و ستون در I و J دارای مقدار یک و بقیه درایه‌ها صفر هستند. چه شرط‌های سازگاری لازم است برقرار باشند. (مثلا لازم است که $\max(I) \leq m$).

(پ) با استفاده از نرم‌افزار MATLAB برنامه‌ای بنویسید که با گرفتن یک ماتریس با درایه‌های صفر و یک به عنوان ورودی، اندیس سطر و ستون متناظر با درایه‌های صفر و یک را به طور جداگانه گزارش دهد.

۳. (۱۰ نمره) ثابت کنید که ماتریس وان‌درموند به ازای مقادیر متمایز x_1, \dots, x_n وارون پذیر است.

۴. (۱۰ نمره) با استفاده از روش نیوتن چندجمله‌ای متناظر با داده‌های

X	-۳	-۱	۰	۲	۳
y	۱۲۱	۵	۱	۱۱	۶۱

را محاسبه کنید.

۵. (۲۰ نمره) با استفاده از نرم‌افزار MATLAB

(الف) برنامه‌ای بنویسید که ضرایب چندجمله‌ای $p(x)$ از درجه‌ی حداکثر ۳ را محاسبه کند به طوری که

$$\begin{aligned} p(a) &= fa & p'(a) &= da \\ p(b) &= fb & p'(b) &= db \end{aligned}$$

(ب) برنامه را برای تابع $\sin(x)$ و با $a = 0$ و $b = 2\pi$ آزمون کنید (مقادیر da ، db ، fa ، fb را به صورت دقیق از تابع $\sin(x)$ به دست آورید). در یک شکل نمودار تابع $\sin(x)$ و $p(x)$ را رسم کنید. کیفیت تقریب در بازه $[0, 2\pi]$ و خارج از این بازه چگونه است؟

موفق باشید