

به نام خدا

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده علوم ریاضی

تمرین سری اول محاسبات عددی

تاریخ تحویل: 93/12/19

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

\* ترجیحاً تمرین را به صورت حضوری تحویل دهید. در صورت ارسال از طریق ایمیل 20% کسر نمره شامل می‌شود. اما در صورتی که تمرین را ایمیل می‌کنید، لطفاً 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

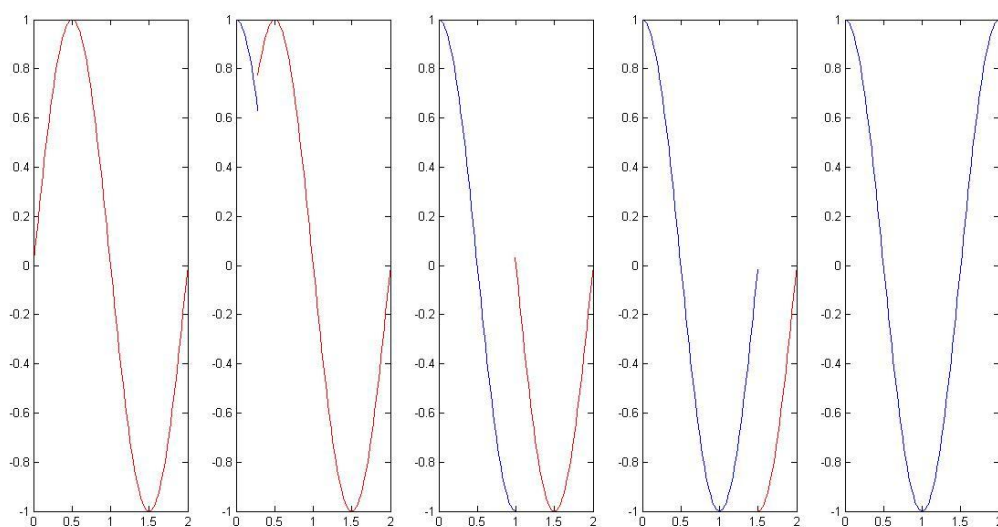
[nc.1393.2@gmail.com](mailto:nc.1393.2@gmail.com)

ایمیل کنید.

1. ( 20 نمره)

الف) با کمک گرفتن از help نرم‌افزار MATLAB، گزارش کوتاهی از کاربرد و نحوه‌ی استفاده‌ی دستورات hold on/off و pause تهیه کنید.

ب) با استفاده از نرم‌افزار MATLAB برنامه‌ای بنویسید که در هر لحظه نموداری را روی بازه‌ی  $[0, 2]$  نمایش دهد که در بازه‌ی  $[0, t]$  برابر با نمودار تابع  $\cos(\pi x)$  و در بازه‌ی  $[t, 2]$  برابر با نمودار تابع  $\sin(\pi x)$  است. در شکل زیر نمودار مورد نظر در چند لحظه نمایش داده شده است:



2.(10 نمره)

با استفاده از نرم افزار MATLAB برنامه ای را بنویسید که به ازای ورودی  $n$  ماتریس های  $n \times n$   $A$  و  $B$  را با تعریف زیر تولید کند:

-  $A: A_{11}=1$  و بقیه ی درایه ها با ترتیب سطری و ستونی یکی در میان صفر و یک. به عنوان نمونه

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

-  $B:$

$$B_{ij} = \begin{cases} 1 & i = j \\ 2 & i - j = 1 \\ -2 & i - j = -1 \\ 0 & o.w. \end{cases}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & -2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \text{ به عنوان نمونه}$$

### 3. (10 نمره)

(الف) با استفاده از روش هرمیت چندجمله‌ای درونیاب متناظر با شرط‌های

$$\begin{aligned} p(x_0) &= f(x_0) \\ p'(x_0) &= f'(x_0) \\ &\vdots \\ p^{(k)}(x_0) &= f^{(k)}(x_0) \end{aligned}$$

را به دست آورید.

(ب) چندجمله‌ای بدست آمده را با تقریب تیلور مرتبه‌ی  $k$  ی تابع  $f$  حول  $x_0$  مقایسه کنید.

(پ) با استفاده از قضیه‌ی خطای درونیابی، جمله‌ی خطای درونیابی را بنویسید.

4. (20 نمره) تابع  $f(x) = x^n$  را در نظربگیرید و فرض کنید  $p(x)$  چندجمله‌ای درونیاب  $f$  در نقاط  $(x_i, f(x_i))$  باشد. با استفاده از رابطه‌ی خطا ثابت کنید که  $i = 1, \dots, n$

$$f[x_1, \dots, x_n] = x_1 + \dots + x_n.$$

### 5. (20 نمره) با استفاده از نرم افزار MATLAB

(الف) برنامه‌ای بنویسید که ضرایب چندجمله‌ای  $p(x)$  از درجه‌ی حداکثر 3 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  $f(x) = x^2$  و با  $a = 0$  و  $b = 1$  آزمون کنید (مقادیر  $fa$ ،  $fb$ ،  $da$  و  $db$  را به صورت دقیق از تابع  $f(x) = x^2$  به دست آورید).

موفق باشید