

به نام خدا



## پروژه تحلیل عددی و آزمون افزار ریاضی

بهار ۱۴۰۱

۱. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که ضرایب مجهولات معادلات زیر را استخراج کند و دستگاه معادلات را با روش حذف گوسی حل کند.

1.  $0.3x + 9y - z + 3w - 2m = 17$
2.  $7x + z - 4w - m = 3$
3.  $6x + 2z + 2y + m + 8w = 1$
4.  $-1.2z + 17y + w - x = 15$
5.  $y + 2w + z - x = -7$

۲. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که :

**الف)** با استفاده از روش دو نیمه، تقریبی از ریشه  $f(x) = x^3 + 4x^2 - 2$  را با چهار رقم اعشار که در فاصله ی  $(0,1)$  قرار دارد، بدست آورد به طوری که داشته باشیم  $|f(xn)| \leq 0.004$ ، در چند گام به این تقریب میرسیم؟

**ب)** به کمک روش نیوتن تقریبی از ریشه  $f(x) = x^3 - \sqrt[3]{x^4 + x^2 + 5}$  در بازه  $(0,3)$  با انتخاب مناسب حدس اولیه و با دقت ۴ رقم اعشار و تعداد گام  $n = 15$  بیابد.

**ج)** به کمک روش نابجایی ریشه معادله  $f(x) = x^3 - 2\sqrt{x}$  را با دقت ۴ رقم اعشار در فاصله  $(1,2)$  به گونه ای بیابد که حداکثر مقدار باقی مانده کمتر از  $10^{-3}$  باشد.

۳. برنامه متلب زیر را بررسی کنید و بنویسید که این کد چه کاری را انجام میدهد (میتوانید برای run کد از متلب استفاده کنید. فایل این برنامه به همراه فایل پروژه در گروه Telegram ارسال شده است).

۴. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که برای معادله زیر در بازه ی  $[-7,6.5]$  :

$$\sin(31x) - 2\cos(23x) = 0$$

**الف)** عملیات مکان یابی ریشه را انجام دهد و بازه های حضور جواب و تعداد جواب های معادله را در خروجی چاپ نماید.

**ب)** با استفاده از نتایج قسمت الف در هر زیر بازه که جوابی در آن حضور دارد، با استفاده از روش دو نیمه جواب ها را با ۱۰ گام محاسبه و در خروجی چاپ نماید.

۵. دستگاه معادلات پارامتری زیر را با روش حذف گوسی حل کنید. (روی کاغذ همه مراحل را بنویسید، متغیرهای مساله  $x$  و  $y$  و  $z$  هستند که باید آنها را بر اساس  $a, b, c$  بدست بیاورید.)

$$(a+1)x - (y+z)a + bz = a - c$$

$$x - (x+z)c + cy = b$$

$$cx + c^2y - bc + z = 1$$

۶. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که با استفاده از روش توانی و توانی معکوس، مقادیر ویژه با بزرگترین و کوچک ترین مقدار قدر مطلق را برای ماتریس  $A$  محاسبه و در خروجی چاپ نماید. (در صورت سوال گفته نشده ماتریس مثبت معین است یا منفی معین، پس باید در ۴ حالت ممکن بررسی کنید و با توجه به مقدار خطا، جواب مساله را بیابید.)

$$A = \begin{bmatrix} 9 & -3 & -6 \\ 2 & 8 & 2 \\ -5 & 10 & 7 \end{bmatrix}$$

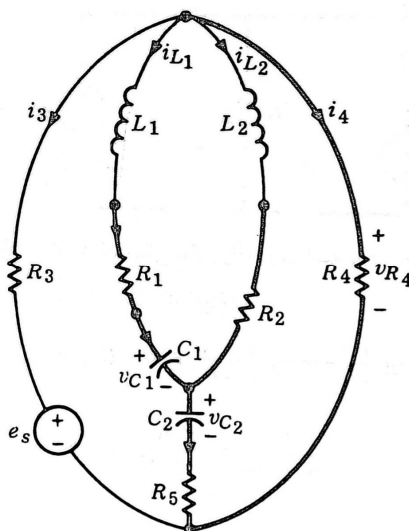
۷. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که داده های موجود در فایل ارسال شده را **بخواند** و مقادیر زیر را محاسبه و در خروجی چاپ نماید. دقت کنید داده ها به صورت ستونی است و ستون اول معرف  $x$  ها و ستون دوم معرف  $y$  ها است.

**الف)** با استفاده از روش  $(Simpson)$  انتگرال تابع  $y = f(x)$  را محاسبه و در خروجی چاپ نماید.

**ب)** مشتق تابع را در همه نقاط (به جز نقطه ابتدایی و انتهایی) با استفاده از روش تفاضل مرکزی محاسبه و در خروجی چاپ نماید و تابع  $y' = \frac{df(x)}{dx}$  را بر حسب  $x$  رسم نماید.

**ج)** برای داده های شماره ۵ تا ۹۹۹۱ مشتق مرتبه دو را محاسبه و در خروجی چاپ نماید و نمودار آن را بر حسب  $x$  رسم نماید.

۸. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که با استفاده از مدل فضای حالت و روش اولر ارتقا یافته معادله دیفرانسیل ولتاژ خازن ها و جریان سلف های مدار زیر را در بازه ی  $[0, 7]$  ثانیه و  $h = 0.01$  حل کند. (به عنوان راهنمایی، معادلات جریان سلف ها و ولتاژ خازن ها به صورت زیر به شما داده شده است).



$$\frac{d(iL1)}{dt} + \frac{R1 + R}{L1} iL1 + \frac{R}{L1} iL2 = -\frac{vC1}{L1} - \frac{vC2}{L1} + \frac{R4}{L1(R3 + R4)} es$$

$$\frac{d(iL2)}{dt} + \frac{R}{L2} iL1 + \frac{R2 + R}{L2} iL2 = -\frac{vC2}{L2} + \frac{R4}{L2(R3 + R4)} es$$

$$\frac{d(vC1)}{dt} = \frac{iL1}{C1}$$

$$\frac{d(vC2)}{dt} = \frac{iL1}{C2} + \frac{iL2}{C2}$$

$$R = R5 + (R3 || R4)$$

$$C1 = 50\mu F, C2 = 100\mu F, L1 = 50\mu H, L2 = 10\mu H, es = 20V$$

$$R1 = 2K\Omega, R2 = 5K\Omega, R3 = 2K\Omega, R4 = 3K\Omega, R5 = 2K\Omega$$

ولتاژ خازن ها :  $vC$       جریان سلف ها :  $iL$

تمامی شرایط اولیه خازن ها و سلف ها صفر است.

ب) مقادیر جریان سلف ها و ولتاژ خازن ها را بر روی نمودار، بر حسب زمان رسم کنید.

۹. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که جواب معادله دیفرانسیل زیر در بازه ی [2,8] با روش **RK4** و تعداد گام  $n = 100$  محاسبه و در خروجی چاپ نماید و توابع  $y'$  و  $y$  را بر حسب زمان (در بازه گفته شده در صورت سوال) رسم کند.

$$\frac{d^2(y)}{dt^2} + \frac{4d(y)}{dt} - t^2 y = t^4 \ln(t), y(2) = 1, \frac{d(y(2))}{dt} = 1$$

۱۰. در متلب (یا پایتون) برنامه ای بنویسید که معادله لاپلاس دو بعدی  $\nabla^2 V(x, y) = 0$  را با شرایط مرزی زیر، در مستطیل  $0 \leq x \leq 10; 0 \leq y \leq 8$  حل کند و مقادیر پتانسیل  $(V(x, y))$  را بر حسب  $y$  و  $x$  به صورت یک نمودار سه بعدی رسم کند.

$$V(0, y) = y, V(10, y) = 3y, V(x, 0) = 6, V(x, 8) = 5x + 2 \quad h = k = .01$$

فایل برنامه های متلب را برای هر سوال در پوشه جداگانه قرار داده و نام پوشه را شماره سوال بگذارید.  
در مورد هر سوال توضیحات مختصر و مناسب از روش حل خود بنویسید و در پوشه مخصوص به همان سوال ارسال کنید .  
سوالات تشریحی را روی کاغذ نوشته و با اسکن مناسب و خوانا به صورت pdf درآورده و نام و نام خانوادگی و شماره دانشجویی اعضای گروه در بالای فایل پی دی اف **حتماً** نوشته شود. (در غیر این صورت فایل ارسالی بررسی نخواهد شد).  
در نهایت همه فایل هارا درون یک فایل zip به صورت فشرده شده در موعد مقرر به آدرس ایمیل زیر ارسال کنید.  
موضوع ایمیل را **Project** قرار دهید.

**Email: muhammaderfanbagherinejad@gmail.com**

موفق باشید.