

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۵ - ، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۴۱۴ - ، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۹۰۰۴

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر  $AB = AC$  باشد، در چه صورت می توان نتیجه گرفت  $B = C$  ؟

۱.  $A$  مخالف صفر باشد. ۲.  $A$  مربعی باشد. ۳.  $C, B$  نامنفرد باشند. ۴.  $A$  نامنفرد باشد.

۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} \circ & a+2 \\ -2a+1 & \circ \end{bmatrix}$  ماتریس پادمتقارن باشد، مقدار  $a$  چقدر است؟

۱.  $-\frac{1}{3}$  ۲. ۳ ۳. ۱ ۴.  $\circ$

۳- تعریف ماتریس سه قطری کدام است؟

۱.  $a_{ij} = 0$  برای  $|i-j| > 1$  ۲.  $a_{ij} = 0$  برای  $|i-j| < 1$  ۳.  $a_{ij} = 0$  برای  $|i-j| = 1$  ۴.  $a_{ij} \neq 0$  برای  $|i-j| > 1$

۴- دترمینان ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & \circ & \circ & \circ \\ 1 & 4 & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & -2 & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & 3 & -1 \\ \circ & \circ & \circ & -4 & 2 \end{bmatrix}$  کدام است؟

۱. -۱۰ ۲. ۲۰ ۳. -۲۰ ۴. ۲۵

۵- ایده اصلی روش حذفی گاوس برای حل دستگاه معادلات  $AX = b$  چیست؟

- تجزیه ماتریس ضرایب
- تبدیل دستگاه مورد نظر به یک دستگاه بالا مثلثی
- حذف معادلات زاید از دستگاه معادلات
- استفاده از جابجایی معادلات برای ساده شدن دستگاه معادلات

۶- هرگاه  $X = (-3, 4, -5, 0)$  باشد، در اینصورت  $\|X\|_3$  برابر است با:

۱. ۶ ۲. ۵ ۳.  $\sqrt[3]{34}$  ۴. ۱۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۵ -، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۱۴ -، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۹۰۰۴

۷- مزیت روش تجزیه مثلثی نسبت به روش حذفی گاوس کدام است؟

۱. حجم محاسبات کمتری دارد.  
۲. برای حل دستگاه با چند طرف ثانی مناسب تر است.  
۳. خطای کمتری دارد.  
۴. برای دستگاه معادلات با مرتبه بزرگ مناسب تر است.

۸- کدام مورد با بقیه معادل نیست؟

۱.  $\rho(A) < 1$   
۲.  $\|A\| < 1$   
۳.  $|A| \neq 0$   
۴.  $\lim_{n \rightarrow \infty} A^n = O$

۹- در تجزیه مثلثی ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & -1 \\ -2 & -4 & 5 \\ 1 & 2 & 6 \end{bmatrix}$  به روش کروت به صورت  $LU$  مقادیر  $l_{22}$  و  $u_{13}$  به ترتیب کدامند؟

۱.  $-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4}$   
۲.  $-2, \frac{3}{4}$   
۳.  $\frac{5}{2}, -\frac{1}{4}$   
۴.  $2, -\frac{3}{4}$

۱۰- ماتریس روش ژاکوبی برای دستگاه  $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 9 \end{cases}$  کدام است؟

۱.  $B_j = \begin{bmatrix} 1 & \frac{4}{3} & \frac{-1}{3} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{-1}{4} \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

۲.  $B_j = \begin{bmatrix} \circ & \frac{-4}{3} & \frac{1}{3} \\ -1 & \circ & \frac{1}{4} \\ 1 & 1 & \circ \end{bmatrix}$

۳.  $B_j = \begin{bmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$

۴.  $B_j = \begin{bmatrix} \circ & \frac{4}{3} & \frac{-1}{3} \\ \frac{1}{2} & \circ & \frac{-1}{4} \\ -1 & -1 & \circ \end{bmatrix}$

۱۱- اگر در دستگاه  $Ax = b$ ، ماتریس  $A$  سه قطری و معین مثبت باشد و شعاع طیفی ماتریس روش تکراری ژاکوبی برای آن

$\rho \leq 1/8$  باشد، بهترین انتخاب  $\omega$  برای روش  $SOR$  کدام است؟

۱.  $0/75$   
۲.  $2/25$   
۳.  $1/25$   
۴.  $1/75$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۵ -، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۴۱۴ -، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۹۰۰۴

۱۲- اگر ماتریس  $A_{4 \times 4}$  دارای معادله مشخصه  $P(\lambda) = \lambda^4 - 3\lambda^3 + 2\lambda - 5$  باشد، مقادیر  $\det(A)$  و  $tr(A)$  به ترتیب کدام اند؟

۱. ۳ و -۵      ۲. ۵ و ۳      ۳. ۱ و ۲      ۴. -۵ و ۴

۱۳- هرگاه چند جمله مشخصه ماتریس  $A$  به صورت  $P(\lambda) = \lambda^4 - 3\lambda^3 + 2\lambda - 5$  باشد، وارون ماتریس  $A$  از کدام رابطه به دست می آید؟

۱.  $A^{-1} = \frac{1}{5}(A^3 + 3A^2 - 2I)$       ۲.  $A^{-1} = -\frac{1}{5}(A^3 - 3A^2 + 2I)$

۳.  $A^{-1} = -\frac{1}{5}(A^3 + 3A^2 - 2I)$       ۴.  $A^{-1} = \frac{1}{5}(A^3 - 3A^2 + 2I)$

۱۴- اگر -۱، ۲ و ۳- مقادیر ویژه  $A$  باشند، مقادیر ویژه ماتریس  $A^4 - 10I$  کدام است؟

۱. ۱، ۱۶ و ۸۱      ۲. ۹، -۶ و -۷۱      ۳. ۱۱، ۲۶ و ۹۱      ۴. -۹، ۶ و ۷۱

۱۵- کدام گزینه از دوابر گرشگورین برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -4 & 7 \\ 1 & -3 & 2 & 4 \end{bmatrix}$  می باشد؟

۱.  $|z-1| \leq 7$       ۲.  $|z-4| \leq 6$       ۳.  $|z+1| \leq 3$       ۴.  $|z+4| \leq 6$

۱۶- اگر  $A$  ماتریس حقیقی و پاد متقارن باشد، مقادیر ویژه آن:

۱. حقیقی و مثبت است.      ۲. موهومی و مثبت است.  
۳. غیر صفر است.      ۴. صفر یا موهومی محض است.

۱۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$  باشد،  $\|A\|_2$  کدام است؟

۱. ۲۰      ۲.  $2\sqrt{5}$       ۳.  $\sqrt{5}$       ۴. ۴

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۵ - آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۱۴ -، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۹۰۰۴

۱۸- اگر ماتریس  $A$  دارای مقادیر ویژه  $0 \leq \lambda_n \leq \dots \leq \lambda_2 < \lambda_1$  باشد، سرعت همگرایی روش تکراری توانی برای تقریب  $\lambda_1$  به کدام پارامتر بستگی دارد؟

۱.  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$       ۲.  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$       ۳.  $\lambda_1 \lambda_2$       ۴.  $(\lambda_1 \lambda_2)^2$

۱۹- اگر  $\lambda_1 = 11$  و  $Y_1 = (0/5, 1, 0/75)^t$  به ترتیب بزرگترین مقدار ویژه و بردار ویژه متناظر آن در ماتریس

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 10 & 3 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

باشد، بقیه مقادیر ویژه  $A$  به روش تقلیل کدام است؟

۱.  $-۲$  و  $-۳$       ۲.  $۲$  و  $۳$       ۳.  $۱$  و  $۴$       ۴.  $-۱$  و  $-۵$

۲۰- فرمول تقریبی  $\frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2h}$  تقریبی از .... و دارای خطای برشی از مرتبه .... می باشد.

۱.  $O(h)$  و  $y_i''$       ۲.  $O(h^2)$  و  $y_i''$       ۳.  $O(h^2)$  و  $y_i'$       ۴.  $O(h)$  و  $y_i'$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -6 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  را به روش چولسکی به صورت مثلثی  $LU$  تجزیه کنید.

نمره ۱.۴۰

۲- با تغییر ترتیب معادلات دستگاه  $\begin{cases} x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 7 \\ x_1 - 3x_2 + 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + x_2 + x_3 = 10 \end{cases}$  طوری که روش ژاکوبی برای آن همگرا باشد، این روش

تکراری را برای آن با  $X^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  و تا دو تکرار انجام دهید. (محاسبات با ۴ رقم اعشار باشد).

نمره ۱.۴۰

۳- مقدار ویژه غالب ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 0 & 11 & -5 \\ -2 & 17 & -7 \\ -4 & 26 & -10 \end{bmatrix}$  را به روش تکرار توانی با  $Y^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  تا دو تکرار محاسبه کنید. (محاسبات با ۴ رقم اعشار باشد).

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۵ -، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۱۴ -، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۹۰۰۴

۱.۴۰ نمره

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 7 \end{bmatrix}$$

چند جمله ای مشخصه ماتریس سه قطری متقارن را به روش بازگشتی به دست آورید.

۱.۴۰ نمره

۵- معادله دیفرانسیل زیر را به ازای  $h = 0/2$  به روش تفاضلات متناهی حل کنید. (حل دستگاه نهایی لازم نیست).

$$y'' + (\sin x)y' - (\cos x)y = \ln x, \quad 1 \leq x \leq 2$$

$$y(1) = 1$$

$$y(2) = 0$$