



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

www.PnuNews.com
www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۱۴
- کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۰۴ (چندبخشی)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام یک از گزینه های زیر درست می باشد؟

$$(A+B)^{-1} = A^{-1} + B^{-1} \quad .2$$

$$(AB)^t = A^t B^t \quad .1$$

$$\det(A) = \det(A^t) \quad .4$$

$$\det(A+B) = \det(A) + \det(B) \quad .3$$

۲- اگر A یک ماتریس همگرا باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$A \quad .2 \quad \text{معین مثبت است.}$$

$$A \quad .1 \quad \text{متعامد است.}$$

$$A \quad .4 \quad \text{منفرد است.}$$

$$\rho(A) < 1 \quad .3$$

۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه دو ماتریس A, A^t یکسان هستند.

۲. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه دو ماتریس A, A^t متفاوت هستند.

۳. مقادیر ویژه دو ماتریس A, A^t یکسان هستند ولی بردارهای ویژه متفاوتند.

۴. بردارهای ویژه دو ماتریس A, A^t یکسان هستند ولی مقادیر ویژه متفاوتند.

۴- اگر ماتریسهای A و C وارون پذیر باشند آنگاه:

$$\begin{bmatrix} A & B \\ 0 & C \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} A^{-1} & B \\ 0 & C^{-1} \end{bmatrix} \quad .2$$

$$\begin{bmatrix} A & B \\ 0 & C \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} A^{-1} & -A^{-1}BC^{-1} \\ 0 & C^{-1} \end{bmatrix} \quad .1$$

$$\begin{bmatrix} A & B \\ 0 & C \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} A^{-1} & -ABC \\ 0 & C^{-1} \end{bmatrix} \quad .4$$

$$\begin{bmatrix} A & B \\ 0 & C \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} A^{-1} & C^{-1} \\ 0 & -A^{-1}BC^{-1} \end{bmatrix} \quad .3$$

۵- دترمینان یک ماتریس متعامد همواره...

۲. به درایه های ماتریس بستگی دارد.

۱. مثبت است.

۴. 1

۳. ± 1



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

www.PnuNews.com
www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۴۱۴ -
علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۹۰۰۴)

۶- فرض کنیم A یک ماتریس $n \times n$ در دستگاه معادلات خطی $AX = b$ باشد. اگر $\text{rank}(A|b) = \text{rank}(A) < n$ آنگاه:

۱. دستگاه جواب ندارد
۲. دستگاه جواب یکتا دارد
۳. دستگاه بی نهایت جواب دارد
۴. دستگاه n جواب دارد

۷- اگر $\|A\| = 2$ باشد، کدام گزینه می تواند شعاع طیفی ماتریس A باشد؟

۱. -2
۲. ۳
۳. ۱
۴. ۴

۸- در روش گاوس-ژردن با انجام اعمال حذفی گوس ماتریس ضرایب به کدام یک از ماتریس های زیر تبدیل می شود؟

۱. پایین مثلثی
۲. بالا مثلثی
۳. قطری
۴. سه قطری

۹- جواب دستگاه معادلات $\begin{cases} 10^{-5}x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 + x_2 = 2 \end{cases}$ پس از محورگیری جزئی عبارتست از:

۱. $x_2 = 1, x_1 = 1$
۲. $x_2 = 2, x_1 = 0$
۳. $x_2 = 0, x_1 = 2$
۴. $x_2 = 3, x_1 = -1$

۱۰- اگر A یک ماتریس 2×2 و $\text{tr}(A) = -3, \det(A) = 2$ باشد چند جمله ای مشخصه ماتریس A کدام است؟

۱. $\lambda^2 - 3\lambda - 2$
۲. $\lambda^2 + 3\lambda + 2$
۳. $\lambda^2 + 2\lambda - 3$
۴. $\lambda^2 + 2\lambda + 3$

۱۱- اگر A یک ماتریس معین مثبت باشد، با استفاده از روش چولسکی A را می توان به چه صورتی تجزیه کرد؟

۱. LL^{-1} (L یک ماتریس پایین مثلثی می باشد)
۲. LL^t (L یک ماتریس پایین مثلثی می باشد)
۳. $L^{-1}L$ (L یک ماتریس پایین مثلثی می باشد)
۴. L^tL (L یک ماتریس پایین مثلثی می باشد)

۱۲- اگر A یک ماتریس پادمتقارن باشد، آنگاه...

۱. A معین مثبت است.
۲. A یک ماتریس قطری است.
۳. درایه های قطری ماتریس A همگی صفر هستند.
۴. A متعامد است.



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 (تحقیق در عملیات)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی) - ۱۱۱۰۷۵
www.PnuNews.com
www.PnuNews.net

کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۴۱۴ -

علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۹۰۰۴

۱۳- عدد شرطی ماتریس A برابر است با:

$$\|A\| + \|A^{-1}\| \quad .1 \quad \|A\| \times \|A^{-1}\| \quad .2 \quad \frac{\|A\|}{\|A^{-1}\|} \quad .3 \quad \|A\| - \|A^{-1}\| \quad .4$$

۱۴- اگر $|\lambda_1| \geq |\lambda_2| \geq \dots \geq |\lambda_n|$ مقادیر ویژه ماتریس A باشند، سرعت همگرایی روش توانی برای تعیین بزرگترین مقدار ویژه ماتریس A^3 به چه عاملی بستگی دارد؟

$$\left| \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right| \quad .1 \quad \left| \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right|^3 \quad .2 \quad \left| \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \right| \quad .3 \quad \left| \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \right|^3 \quad .4$$

۱۵- اگر روش تکراری $X = BX + C$ معرف روش ژاکوبی باشد، C کدام است؟

$$C = D^{-1}b \quad .1 \quad C = -D^{-1}(L+U) \quad .2 \quad C = (L+D)^{-1}b \quad .3 \quad C = -D^{-1}b \quad .4$$

$$\begin{cases} 10x_1 - 2x_2 - x_3 = 3 \\ -x_1 + 5x_2 - x_3 = 6 \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases} \quad .16$$

دستگاه معادلات را در نظر بگیرید. اگر دستگاه را به روش گوس سایدل با

$X^{(0)} = (0, 0, 0)$ حل کنیم مقدار $X^{(1)}$ برابر است با:

$$X^{(1)} = (0.3, 2.28, 1.26) \quad .1 \quad X^{(1)} = (0.3, 1.26, 2.28) \quad .2 \quad X^{(1)} = (0.3, 1.8, 0.78) \quad .3 \quad X^{(1)} = (0.3, 0.78, 1.8) \quad .4$$

۱۷- اگر A یک ماتریس $n \times n$ باشد، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

$$\rho(A) \leq \max\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\} \quad .1 \quad \rho(A) = \max\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\} \quad .2 \quad \rho(A) \leq \min\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\} \quad .3 \quad \rho(A) = \min\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\} \quad .4$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

www.PnuNews.com
www.PnuNews.net

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

-۱۸

اگر بخواهیم چند جمله ای مشخصه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ را با استفاده از روش کرلیف و با انتخاب بردار

اولیه $Y^{(0)} = (1, 0, 0, 0)^t$ به دست آوریم، مقدار $Y^{(2)}$ برابر است با:

۱. $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$.۱
۲. $\begin{bmatrix} 20 \\ 18 \\ 22 \\ 30 \end{bmatrix}$.۲
۳. $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$.۳
۴. $\begin{bmatrix} 30 \\ 22 \\ 18 \\ 20 \end{bmatrix}$.۴

-۱۹

اگر با استفاده از تبدیلات گیونز ماتریس متقارن $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.5 \\ 0 & 1 & 0.25 \\ 0.5 & 0.25 & 2 \end{bmatrix}$ را به یک ماتریس سه قطری تبدیل کنیم،

آنگاه مقدار θ عبارتست از:

۱. ۰
۲. 2π
۳. $\frac{\pi}{2}$
۴. $\frac{\pi}{4}$

۲۰- اگر X_t جواب واقعی و X_e جواب محاسبه شده دستگاه $AX = b$ و $C(A)$ عدد شرطی ماتریس A باشد آنگاه:

۱. $\frac{\|r\|}{C(A)} \leq \frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_t\|} \leq \frac{C(A)\|r\|}{\|b\|}$
۲. $\frac{\|r\|}{C(A)\|b\|} \leq \frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_t\|} \leq \frac{C(A)\|r\|}{\|b\|}$
۳. $\frac{\|r\|}{C(A)} \geq \frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_t\|} \geq \frac{C(A)\|r\|}{\|b\|}$
۴. $\frac{\|r\|}{C(A)\|b\|} \geq \frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_t\|} \geq \frac{C(A)\|r\|}{\|b\|}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۲

www.PnuNews.com
www.PnuNews.net

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

سوالات تشریحی

۱- نشان دهید اگر A ماتریس ضرایب و E ماتریس خطای ضرایب و X_t جواب واقعی و X_e جواب محاسبه شده
دستگاه $AX = b$ باشد، آنگاه رابطه زیر برقرار است.

$$\frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_e\|} \leq C(A) \frac{\|E\|}{\|A\|}$$

۲- دستگاه معادلات زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} px_1 + x_2 = 1 \\ x_1 + px_2 + x_3 = 2 \\ x_2 + px_3 = 3 \end{cases}$$

نشان دهید روش ژاکوبی برای حل این دستگاه فقط در صورتی همگراست که $p > \sqrt{2}$.

۳- الف) اگر A یک ماتریس متقارن باشد، نشان دهید $\rho(A) = \|A\|_2$.
ب) نشان دهید ماتریس $A^T A$ معین نامنفی است.

۴- دستگاه معادلات دیفرانسیل زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} \frac{du(t)}{dt} = 2u(t) + 6v(t) \\ \frac{dv(t)}{dt} = -2u(t) - 5v(t) \end{cases}$$

۵- سه تکرار از روش توانی را برای تعیین مقدار ویژه غالب ماتریس زیر بیابید. $(Y^{(0)}) = (1, 1, 1)^t$ (انتخاب نمایید).

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 11 & -5 \\ -2 & 17 & -7 \\ -4 & 26 & -10 \end{bmatrix}$$