

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستى: ۶۰ تشریحى: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: آنالیز عددی ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض) - کاربردی ۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی<sup>(ره)</sup>: این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. گزینه نادرست را بیابید؟

ب.  $|B^{-1}AB| = |A|$

الف.  $|A+B| = |A| + |B|$

د.  $(A+B)^2 \neq A^2 + 2AB + B^2$

ج.  $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$

۲. کدام یک از موارد زیر، معرف ماتریس سه قطری است؟

ب.  $a_{ij} = 0, j > i+1$

الف.  $a_{ij} = 0, |i-j| > 1$

د.  $a_{ij} = 0, |i+j| > 1$

ج.  $a_{ij} = 0, i > j+1$

۳. کدامیک از ماتریسهای زیر اکیداً قطر غالب است؟

ب.  $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & -5 & 1 \\ 6 & 0 & 9 \end{bmatrix}$

الف.  $\begin{bmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 3 & -7 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \end{bmatrix}$

د.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

ج.  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -1 & 3 & 0 \\ 2 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

۴. وارون ماتریس  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

ب.  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & -3 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

الف.  $\begin{bmatrix} 1 & -3 & 5 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

د.  $\begin{bmatrix} 1 & -3 & -5 & 13 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

ج.  $\begin{bmatrix} 1 & -3 & -5 & -1 \\ 2 & 2 & -5 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

خبرگزاری دانشجویان پیام نور :: PNUNA.COM

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: آنالیز عددی ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض) - کاربردی ۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. نرم اقلیدسی ماتریس  $A = \begin{bmatrix} ۲ & -۲ \\ -۱ & ۰ \end{bmatrix}$  کدام است؟

- الف. ۳. ب. -۳. ج.  $\sqrt{6}$ . د. صفر

۶. اگر  $A = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ & -۱ & ۰ \\ ۳ & ۵ & ۴ & ۲ \\ -۱ & ۰ & ۱ & ۳ \\ ۰ & ۰ & ۲ & ۵ \end{bmatrix}$  آنگاه  $\|A\|_{\infty}$  کدام است؟

- الف. ۷. ب. ۱۰. ج. ۱۴. د. ۵

۷. اگر  $\lambda_i$  ها مقادیر ویژه  $A$  باشند، آنگاه  $tr(A^P)$  کدام است؟

- الف.  $\sum_{i=1}^n \lambda_i^P$ . ب.  $(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^P$ . ج.  $\prod_{i=1}^n \lambda_i^P$ . د.  $\prod_{i=1}^n \lambda_i$

۸. عدد شرطی  $A$  چگونه تعریف می شود؟

- الف.  $\|A\| \cdot \|A^{-1}\|$ . ب.  $\frac{1}{\|A\| \cdot \|A^{-1}\|}$ . ج.  $\|A\| + \|A^{-1}\|$ . د.  $\frac{1}{\|A\| + \|A^{-1}\|}$

۹. اگر  $X_t$  جواب واقعی،  $X_e$  جواب محاسبه شده دستگام  $AX = b$  و  $C(A)$  عدد شرطی ماتریس  $A$  باشد، کدامیک کران

پایین خطای نسبی  $\frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_t\|}$  خواهد بود؟

- الف.  $\frac{\|r\| \cdot \|b\|}{C(A)}$ . ب.  $\frac{C(A) \cdot \|r\|}{\|b\|}$ . ج.  $\frac{C(A)}{\|r\| \cdot \|b\|}$ . د.  $\frac{\|r\|}{C(A) \cdot \|b\|}$

۱۰. در روش تکراری گوس-سایدل ماتریس  $C$  که  $X^{(k)} = BX^{(k-1)} + C$  کدام است؟

- الف.  $-D^{-1}b$ . ب.  $L^{-1}b$ . ج.  $(L+D)^{-1}b$ . د.  $(U+D)^{-1}b$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: آنالیز عددی ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض) - کاربردی ۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۱. کدامیک شرط لازم و کافی برای همگرایی دنباله  $X^{(k)}$  تولید شده از رابطه  $X^{(k)} = BX^{(k-1)} + C$  به ازاء هر انتخاب اولیه  $X^{(0)}$  است؟

الف.  $C(B) < 1$       ب.  $C(B) \geq 1$       ج.  $\rho(B) \geq 1$       د.  $\rho(B) < 1$

۱۲. در روش SOR اگر  $\lambda_i$  ها مقادیر ویژه B باشند، آنگاه مقادیر ویژه T کدامند؟

الف.  $w\lambda_i - 1$       ب.  $1 - w(1 - \lambda_i)$       ج.  $\lambda_i + w(1 - \lambda_i)$       د.  $w\lambda_i$

۱۳. اگر A یک ماتریس معین مثبت سه قطری و  $B_g, B_j$  به ترتیب ماتریسهای تکراری روشهای ژاکوبی و گوس-سایدل باشند، کدام رابطه صحیح است؟

الف.  $\rho(B_j) = \rho(B_g)$       ب.  $\rho(B_j) > \rho(B_g)$

ج.  $(\rho(B_j))^2 = \rho(B_g)$       د.  $\rho(B_j) = (\rho(B_g))^2$

۱۴. اگر  $P(\lambda) = \lambda^n + c_1\lambda^{n-1} + \dots + c_n$  چندجمله ای مشخصه ماتریس A باشد، آنگاه کدامیک  $tr(A)$  خواهد بود؟

الف.  $-c_1$       ب.  $c_1$       ج.  $c_n$       د.  $\frac{c_n}{c_1}$

۱۵. فرض کنید  $P(\lambda) = \lambda^3 + 2\lambda^2 - \lambda + 1$  چندجمله ای مشخصه A باشد. کدام گزاره در مورد ماتریس A صحیح است؟  
الف. A یک ماتریس مربعی  $4 \times 4$  است.      ب. A منفرد است.  
ج. A نامنفرد است.      د. A قطری است.

۱۶. اگر  $A = PBP^{-1}$  و  $\lambda$  مقدار ویژه A با بردار ویژه متناظر X باشد، کدامیک از گزاره های زیر درست است؟

الف.  $\lambda$  یک مقدار ویژه B با بردار ویژه متناظر X است.

ب.  $\lambda^{-1}$  یک مقدار ویژه B، با بردار ویژه متناظر  $XP^{-1}$  است.

ج.  $\lambda$  یک مقدار ویژه B با بردار ویژه متناظر PX است.

د.  $\lambda^{-1}$  یک مقدار ویژه B، با بردار ویژه متناظر X است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: آنالیز عددی ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض) - کاربردی ۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۷. کدام گزاره در مورد مقادیر ویژه یک ماتریس معین مثبت، درست است؟

الف. همواره حقیقی و مثبتند

ب. مختلط محض هستند

ج. مقادیر ویژه همواره  $\pm 1$  هستند.

د. مقادیر ویژه قرینه دارد.

۱۸. در روش ویلکینسون سرعت همگرایی روش توانی برای  $A - pI$  به کدامیک بستگی دارد؟ (فرض کنید

$$|\lambda_1| > |\lambda_2| \geq \dots \geq |\lambda_n|$$

الف.  $|\lambda_1|$       ب.  $|\lambda_n|$       ج.  $\frac{\lambda_n - p}{\lambda_1 - p}$       د.  $\frac{\lambda_p - p}{\lambda_1 - p}$

۱۹. در روش هاوس-هلدر یک ماتریس غیر متقارن  $A$  توسط تبدیلات متعامد به چگونه ماتریسی تبدیل می شود؟

الف. سه قطری      ب. قطری      ج. هسنبرگی      د. متعامد

۲۰. صورت ملکولی تقریب  $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} |_{i,j}$  دارای خطای برشی از مرتبه  $k^p$  کدام است؟

الف.  $\frac{1}{k} \{-1_{i,j+1} \quad 2_{i,j} \quad 1_{i,j-1}\}$       ب.  $\frac{1}{k^2} \{1_{i,j+1} \quad -2_{i,j} \quad 1_{i,j-1}\}$

ج.  $\frac{1}{4k^2} \{1_{i,j+1} \quad 0_{i,j} \quad -1_{i,j-1}\}$       د.  $\frac{1}{2k} \{-1_{i,j+1} \quad 2_{i,j} \quad -1_{i,j-1}\}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: آنالیز عددی ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض) - کاربردی ۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. اگر  $\lambda_i$  ها مقادیر ویژه  $A$  باشند:

الف. نشان دهید  $\lambda_i^p$  مقادیر ویژه  $A^p$  هستند.

ب. 
$$tr(A^p) = \sum_{i=1}^n \lambda_i^p$$

۲. چند جمله ای مشخصه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} ۲ & ۳ & -۲ \\ ۰ & ۳ & ۴ \\ ۳ & ۰ & -۱ \end{bmatrix}$  را به روش لوریبر بیابید.

۳. هر گاه به ازای نرمی  $\|B\| < ۱$ ، آنگاه دنباله  $X^{(k)}$  که با  $X^{(k)} = BX^{(k-1)} + C$  تعریف می شود، به ازای

هر  $X^{(0)} \in R^n$  به  $X$  همگراست و داریم: 
$$\|X - X^{(k)}\| \leq \|B\|^k \|X - X^{(0)}\|$$

۴. حدود مقادیر ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} ۰ & ۱۱ & -۵ \\ -۲ & ۱۷ & -۷ \\ -۴ & ۲۶ & -۱۰ \end{bmatrix}$  را بوسیله دوائر گورشگورین بیابید.

۵. ابتدا با استفاده از تبدیلات گیونز، ماتریس مقارن زیر را به یک ماتریس سه قطری تبدیل نموده و سپس چندجمله ای

مشخصه آن را بیابید. 
$$A = \begin{bmatrix} ۱ & ۱ & ۰/۵ \\ ۱ & ۱ & ۰/۲۵ \\ ۰/۵ & ۰/۲۵ & ۲ \end{bmatrix}$$