

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ - ، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۲)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از ماتریسهای زیر مقدماتی است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot ۴$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot ۳$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot ۲$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \cdot ۱$$

۲- تعریف ماتریس پایین هسنبرگی کدام است؟

$$۲ \cdot a_{ij} = 0 \text{ برای } j < i + 1$$

$$۱ \cdot a_{ij} = 0 \text{ برای } j > i + 1$$

$$۴ \cdot a_{ij} = 0 \text{ برای } i > j + 1$$

$$۳ \cdot a_{ij} = 0 \text{ برای } i < j + 1$$

۳- کدامیک زیر فضایی از  $R^3$  است؟

$$۲ \cdot \{(a, b, c) \mid a, b, c \in R, a = 0\}$$

$$۱ \cdot \{(a, b, c) \mid a, b, c \in R, a = b - 1\}$$

$$۴ \cdot \{(a, b, c) \mid a, b, c \in R, a = b = 1\}$$

$$۳ \cdot \{(a, b, c) \mid a, b, c \in R, a = 1\}$$

۴- هرگاه  $W_1$  و  $W_2$  دو زیر فضا از  $V$  باشند که دارای بعد برابر هستند در این صورت کدام درست است؟

$$۱ \cdot W_1 \cap W_2 = 0$$

$$۲ \cdot W_1 \cup W_2 = V$$

$$۳ \cdot \text{هرگاه } \dim(W_1) = \dim(V) \text{ در این صورت دو زیر فضا برابرند.}$$

$$۴ \cdot W_1 = W_2$$

۵- هرگاه  $W_1$  و  $W_2$  دو زیر فضا از فضای برداری  $V$  باشند کدامیک از روابط زیر صحیح است؟

$$۱ \cdot \dim(W_1 + W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2) - \dim(W_1 \cap W_2)$$

$$۲ \cdot \dim(W_1 + W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2) + \dim(W_1 \cap W_2)$$

$$۳ \cdot \dim(W_1 \cup W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2) - \dim(W_1 \cap W_2)$$

$$۴ \cdot \dim(W_1 + W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2) - \dim(W_1 \cap W_2)$$

۶- کدامیک از روابط زیر معادل با یک به یک بودن تبدیل خطی  $T$  است؟

$$۴ \cdot T(0) \neq 0$$

$$۳ \cdot T(0) = 0$$

$$۲ \cdot \ker(T) = \{0\}$$

$$۱ \cdot \dim(\ker(T)) = 1$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۵ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۲

۷- نمایش ماتریسی تبدیل خطی زیر نسبت به پایه استاندارد کدام است؟

$$T(x, y, z) = (x + 2y + 3z, -x - 2y - 2z, x + y + z, y + z)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 1 \end{bmatrix} \cdot 4 \quad \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot 3 \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & -2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot 2 \quad \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & -2 \end{bmatrix} \cdot 1$$

۸- هرگاه برای ماتریس  $A_{3 \times 4}$  رتبه سطری ماتریس برابر با ۳ باشد رتبه ستونی این ماتریس چند است؟

$$1 \cdot 4 \quad 4 \cdot 3 \quad 2 \cdot 2 \quad 3 \cdot 1$$

۹- کدامیک از روابط زیر برای دترمینان ماتریسهای  $n \times n$  همواره برقرار نیست؟

$$\det(AB) = \det(A) \det(B) \cdot 2 \quad \det(2A) = 2^n \det(A) \cdot 1$$

$$\det(A) \det(A^{-1}) = 1 \cdot 4 \quad \det(A + B) = \det(A) + \det(B) \cdot 3$$

$$10- \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \text{ چند جمله ای مشخصه ماتریس کدام است؟}$$

$$-\lambda(\lambda+2)(\lambda+3) \cdot 4 \quad \lambda(\lambda+2)(\lambda+3) \cdot 3 \quad -(\lambda-1)(\lambda-2)^2 \cdot 2 \quad \lambda(\lambda-2)(\lambda-3) \cdot 1$$

۱۱- هرگاه دستگاه معادلات زیر را به روش حذفی گاوس حل کنیم، ماتریس افزوده در پایان به چه صورتی خواهد بود؟

$$\begin{cases} 2x + 4y + 4z = 6 \\ 6x + 12y + 7z = 18 \\ -3x + 6y - z = 12 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 4 & 6 \\ 0 & 1 & 0 & 24 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot 4 \quad \begin{bmatrix} 2 & 3 & 7 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot 3 \quad \begin{bmatrix} 2 & 4 & 4 & 6 \\ 0 & 1 & 0 & 24 \\ 0 & 0 & -5 & 0 \end{bmatrix} \cdot 2 \quad \begin{bmatrix} 2 & 4 & 4 & 6 \\ 0 & 12 & 5 & 24 \\ 0 & 0 & -5 & 0 \end{bmatrix} \cdot 1$$

۱۲- تعداد ضرب و تقسیم ها در روش حذفی گاوس تقریباً برابر است با

$$\frac{n^2}{3} \cdot 4 \quad \frac{n^3}{3} \cdot 3 \quad \frac{n^3}{6} \cdot 2 \quad \frac{n^3}{2} \cdot 1$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۲)

۱۳- هرگاه ماتریس 
$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 14 & 11 & 14 \\ 6 & 29 & 41 \end{bmatrix}$$
 را به روش دولیتل به حاصلضرب LU تجزیه کنیم مولفه سطر ۲ و ستون ۳ ماتریس U کدام است؟

۱. ۳      ۲. ۴      ۳. -۱۰      ۴. -۱۴

۱۴- هرگاه A یک ماتریس حقیقی  $n \times n$  باشد  $\|A\|_{\infty}$  برابر کدامیک از روابط زیر است؟

۱.  $\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|$       ۲.  $\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|^2$       ۳.  $\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|$       ۴.  $\left( \sum_{i=1}^n |a_{ij}|^2 \right)^{\frac{1}{2}}$

۱۵- برای حل دستگاه معادلات زیر به روش تکراری ژاکوبی با فرض  $X^{(0)} = (0,0,0)$  جواب تقریبی بعد از یک تکرار کدام است؟

$$\begin{cases} 8x + 2y + z = 7 \\ 3x + 9y + 2z = 1 \\ 2x + y + 7z = -5 \end{cases}$$

۱.  $X^{(1)} = \left( \frac{7}{8}, \frac{1}{9}, \frac{-5}{7} \right)$       ۲.  $X^{(1)} = (0,0,1)$       ۳.  $X^{(1)} = (1,1,1)$       ۴.  $X^{(1)} = \left( \frac{7}{8}, 0, \frac{5}{7} \right)$

۱۶- بزرگترین شعاع برای دایره گرشگورین در ماتریس زیر کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 7 & 1 \\ -2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

۱. ۲      ۲. ۱      ۳. ۴      ۴. ۳

۱۷- تقریب بزرگترین مقدار ویژه ماتریس زیر از نظر قدر مطلق به روش توانی بعد از یک تکرار کدام است؟

$$X^{(0)} = (1,0,0) \text{ با فرض } \begin{bmatrix} 6 & 5 & 9 \\ 3 & 7 & 1 \\ 8 & 2 & 7 \end{bmatrix}$$

۱. ۴      ۲. ۵      ۳. ۳      ۴. ۶

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۲)

۱۸- در روش معکوس توانی کدام مقدار ویژه ماتریس  $A$  بدست می آید؟۰۱. بزرگترین مقدار ویژه  $A$  (از نظر قدر مطلق)۰۲. کوچکترین مقدار ویژه  $A$  (از نظر قدر مطلق)۰۳. معکوس کوچکترین مقدار ویژه  $A$  (از نظر قدر مطلق)۰۴. معکوس بزرگترین مقدار ویژه  $A$  (از نظر قدر مطلق)

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix} \quad -19$$

هرگاه بزرگترین مقدار ویژه برابر با ۴ و بردار ویژه نظیر آن  $(1, -1, 1)$  باشد. سایر مقادیر ویژه  $A$  کدامند؟

۰۴. ۱ و ۳

۰۳. ۲ و ۱

۰۲. ۱ و -۳

۰۱. ۳ و ۱

۲۰- در روش هاوس هولدر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$  به چه ماتریسی تبدیل می شود؟

۰۴. پایین مثلثی

۰۳. بالا مثلثی

۰۲. ۳ قطری

۰۱. قطری

### سوالات تشریحی

۱- ثابت کنید مجموعه  $S$  همه ی ترکیبات خطی از بردارهای  $S$  همان فضای تولید شده توسط  $S$  می باشد. ۱.۴۰ نمره

۲- نشان دهید تبدیل خطی  $T$  یک به یک است اگر و تنها اگر  $\ker(T) = \{0\}$ . ۱.۴۰ نمره

۳- دترمینان ماتریس زیر را به روش حذفی گاوس بدست آورید. ۱.۴۰ نمره

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 6 & 8 \\ 9 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

۴- تجزیه چولسکی ماتریس زیر را بدست آورید. ۱.۴۰ نمره

$$\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \\ 6 & 8 & 14 \end{bmatrix}$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ - ، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۲)

۱.۴۰ نمره

۵- چند جمله ای مشخصه ماتریس پایین هسنبرگی زیر را بدست آورید.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 5 & 6 & 4 & 0 \\ 9 & 2 & 8 & 21 \\ 3 & -1 & 11 & 6 \end{bmatrix}$$