



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام یک از ماتریس های زیر وارون ماتریس $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ می باشد؟

۱. $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$.۱

۲. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$.۲

۳. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$.۳

۴. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{3} & 0 & 1 \end{bmatrix}$.۴

۲- فرض کنید A یک ماتریس $m \times n$ و \mathcal{V} رتبه ماتریس A باشد. در این صورت اگر $\mathcal{V} < n$ آنگاه برای دستگاه $Ax = b$ کدام مورد نمی تواند صحیح باشد.

۱. دارای بی نهایت جواب است.
 ۲. جواب ندارد.
 ۳. یک جواب منحصر بفرد دارد.
 ۴. تعداد سطر و ستونهای A برابرند.

۳- ماتریس مختلط و مربعی A را یکانی می نامند هرگاه:

۱. $A^* = A^t$.۱

۲. $A^* = A$.۲

۳. $A^t = A$.۳

۴. $A^* = A^{-1}$.۴

۴- کدام یک از عبارتهای زیر خاصیت ماتریس بالا هسنبرگی را نشان می دهد؟

۱. $a_{ij} = 0 \quad j > i + 1$.۱

۲. $a_{ij} = 0 \quad |i - j| > 1$.۲

۳. $a_{ij} = 0 \quad i > j + 1$.۳

۴. $a_{ij} = 0 \quad j = i + 1$.۴

۵- کدام گزینه زیرفضایی از R^n نیست؟

۱. $\{(a_1, \dots, a_n) \in R^n : a_1 = 2a_n\}$.۱

۲. $\{(a_1, \dots, a_n) \in R^n : a_1 = a_2 = \dots = a_n\}$.۲

۳. $\{(a_1, \dots, a_n) \in R^n : a_1 = 2\}$.۳

۴. $\{(a_1, \dots, a_n) \in R^n : a_1 = 0\}$.۴



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(چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ - ، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۲)

۶- فرض کنید فضای V توسط بردارهای $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ تولید شده باشد، در این صورت:

۱. هر زیر مجموعه وابسته خطی V بیش از m عضو دارد.
 ۲. هر زیر مجموعه وابسته خطی V بیش از m عضو ندارد.
 ۳. هر زیر مجموعه مستقل خطی V بیش از m عضو دارد.
 ۴. هر زیر مجموعه مستقل خطی V بیش از m عضو ندارد.

۷- فرض کنید V فضای برداری متناهی البعد و W_1 و W_2 زیرفضاهایی از V باشند، در این صورت:

۱. $\dim(W_1 + W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2) + \dim(W_1 \cap W_2)$

۲. $\dim(W_1 + W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2) - \dim(W_1 \cap W_2)$

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

۴. $\dim(W_1 + W_2) = \dim(W_1) + \dim(W_2)$

۸- فرض کنید V فضای برداری چند جمله ای های حقیقی با درجه کوچکتر یا مساوی سه روی هیات اعداد حقیقی باشد. همچنین فرض کنید $\beta = x^3 - 4x + 1$ برداری در فضای V با پایه مرتب $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = x, \alpha_3 = x^2, \alpha_4 = x^3$ باشد، آنگاه:

$$[\beta]_B = \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad .4 \quad [\beta]_B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -4 \\ 1 \end{bmatrix} \quad .3 \quad [\beta]_B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ -4 \end{bmatrix} \quad .2 \quad [\beta]_B = \begin{bmatrix} 1 \\ -4 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad .1$$

۹- فرض کنید V و W فضاهای برداری روی هیات F و $T: V \rightarrow W$ یک تبدیل خطی باشد. در این صورت T یک به یک است اگر و فقط اگر:

$$\dim \ker T = 1 \quad .1 \quad \ker T = \{0\} \quad .2 \quad \ker T = \text{ran} T \quad .3 \quad \text{ran} T = \{0\} \quad .4$$

۱۰- تبدیل خطی $T: R^3 \rightarrow R^3$ تعریف شده به صورت $T(x, y, z) = (x - y, y + z, x + z)$ را در نظر بگیرید. کدام گزینه صحیح است؟

۱. T یک به یک است ولی پوشا نیست
 ۲. T یک به یک نیست ولی پوشاست
 ۳. T نه یک به یک است و نه پوشاست.
 ۴. T یک به یک و پوشاست.



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(چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۲)

$$-11 \quad \text{مقادیر ویژه ماتریس } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 6 & 0 \end{bmatrix} \text{ کدامند؟}$$

۱ و ۲-۰۴

۱-۰۳ و ۲-۰۳

۳ و ۲-۰۲

۳ و ۲-۰۱

-12 فرض کنید V فضای برداری با ضرب داخلی روی میدان اعداد مختلط باشد، α و β بردارهایی در V و c یک اسکالر دلخواه باشد. در این صورت کدام یک از روابط زیر صحیح نیست؟ (نرم $\|\cdot\|$ توسط ضرب داخلی ایجاد شده است.)

$$1. \quad |(\alpha | \beta)| \leq \|\alpha\| \|\beta\|$$

$$2. \quad \|c\alpha\| = |c| \|\alpha\|$$

$$3. \quad \|\alpha - \beta\|^2 + \|\alpha + \beta\|^2 = 2\|\alpha\|^2 + 2\|\beta\|^2$$

$$4. \quad \|\alpha + \beta\| = \|\alpha\| + \|\beta\|$$

-13 اگر $\alpha = (1, 2, 3)$ و $\beta = (-3, 5, 4)$ بردارهایی از فضای اقلیدسی R^3 باشند، آنگاه تصویر α بر β کدام است؟

$$1. \quad \frac{19}{14}(1, 2, 3)$$

$$2. \quad \frac{19}{50}(1, 2, 3)$$

$$3. \quad \frac{19}{14}(-3, 5, 4)$$

$$4. \quad \frac{19}{50}(-3, 5, 4)$$

-14 کدام یک از گزینه های زیر بیانگر عمل مقیاس کردن در مرحله k ام روش حذفی گاوس می باشد؟

1. هر سطر ماتریس $[A^{(k-1)} | b^{(k-1)}]$ را بر بزرگترین عنصر ماتریس $A^{(k-1)}$ از نظر قدرمطلق در همان سطر تقسیم می کنیم.

2. هر سطر ماتریس $[A^{(k-1)} | b^{(k-1)}]$ را بر کوچکترین عنصر ماتریس $A^{(k-1)}$ از نظر قدرمطلق در همان سطر تقسیم می کنیم.

3. ابتدا هر سطر ماتریس $[A^{(k-1)} | b^{(k-1)}]$ را بر بزرگترین عنصر ماتریس $b^{(k-1)}$ از نظر قدرمطلق تقسیم کرده سپس عمل محورگیری را انجام می دهیم

4. ابتدا هر سطر ماتریس $[A^{(k-1)} | b^{(k-1)}]$ را بر کوچکترین عنصر ماتریس $b^{(k-1)}$ از نظر قدرمطلق تقسیم کرده سپس عمل محورگیری را انجام می دهیم



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

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

۱۵- اگر در تجزیه ماتریس A به حاصلضرب LU ، مقادیر قطری ماتریس های L و U برابر باشند، این تجزیه را می نامند.

۱. کروت ۲. دولیتل ۳. چولسکی ۴. بالامثلثی

۱۶- نرم سوپریمم ($\|\cdot\|_\infty$) ماتریس $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ کدام است؟

۱. ۲ ۲. ۳ ۳. ۴ ۴. ۷

۱۷- کدام یک از روشهای زیر برای تعیین چندجمله ای مشخصه یک ماتریس، بر مبنای روابط نیوتن برای حاصلجمع توان های مختلف ریشه های یک معادله جبری استوار شده است؟

۱. کریلف ۲. لوریبر ۳. توانی ۴. کیلی هامیلتون

۱۸- روش معکوس توانی برای محاسبه مقدار ویژه ماتریس A ، به چه شیوه ای است؟

۱. با بکارگیری روش توانی بر روی ماتریس A معکوس بزرگترین مقدار ویژه A^t به دست می آید
 ۲. با بکارگیری روش توانی بر روی ماتریس A معکوس کوچکترین مقدار ویژه A^t به دست می آید
 ۳. با بکارگیری روش توانی بر روی ماتریس A^{-1} معکوس بزرگترین مقدار ویژه A به دست می آید
 ۴. با بکارگیری روش توانی بر روی ماتریس A^{-1} معکوس کوچکترین مقدار ویژه A به دست می آید

۱۹- کدام عبارت روش هاوس هولدر را توضیح میدهد؟

۱. این روش برای تبدیل یک ماتریس متعامد به فرم سه قطری و یا تبدیل ماتریس متقارن به فرم هسنبرگی بکار می رود
 ۲. این روش برای تبدیل یک ماتریس غیرمتقارن به فرم سه قطری و یا تبدیل ماتریس متقارن به فرم هسنبرگی بکار می رود
 ۳. این روش برای تبدیل یک ماتریس مثلثی به فرم سه قطری و یا تبدیل ماتریس متعامد به فرم هسنبرگی بکار می رود
 ۴. این روش برای تبدیل یک ماتریس متقارن به فرم سه قطری و یا تبدیل ماتریس غیرمتقارن به فرم هسنبرگی بکار می رود.



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(چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ -، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۲)

۲۰- چند جمله ای مشخصه ماتریس سه قطری

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

برابر است با:

$$\lambda^4 + \lambda^3 - 9\lambda^2 + 18\lambda - 2 \quad \cdot^2$$

$$\lambda^4 - 16\lambda^3 + \lambda^2 - 10\lambda + 1 \quad \cdot^1$$

$$\lambda^4 + 12\lambda^3 - 39\lambda^2 + 108\lambda - 5 \quad \cdot^4$$

$$\lambda^4 - 16\lambda^3 + 77\lambda^2 - 104\lambda + 10 \quad \cdot^3$$

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- فرض کنید V و W فضاهای برداری و V متناهی البعد باشد که $T: V \rightarrow W$ تبدیلی خطی است. نشان دهید:

$$\dim V = \dim \text{ran} T + \dim \ker T$$

۱.۴۰ نمره

۲- تعریف دترمینان را برای ماتریسهای $n \times n$ ، بیان کنید و با استفاده از تعریف، دترمینان ماتریس 2×2 را بدست آورید.

۱.۴۰ نمره

۳- دستگاه معادلات زیر را به روش تجزیه کروت حل کنید.

$$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1$$

$$14x_1 + 11x_2 + 14x_3 = -3$$

$$6x_1 + 29x_2 + 41x_3 = 23$$

۱.۴۰ نمره

۴- قضیه گرشگورین را بیان و ثابت کنید.

۱.۴۰ نمره

۵- بزرگترین مقدار ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 9 \\ 3 & 7 & 1 \\ 8 & 2 & 7 \end{bmatrix}$ را از نظر قدرمطلق به روش توانی تا ۲ تکرار به دست

آورید.

$y^{(0)} = (1, 0, 0)^t$ و محاسبات تا ۳ رقم اعشار)

جبر خطی ترم تابستان ۹۳

الف	1
ج	2
د	3
ج	4
ج	5
د	6
ب.ب	7
الف	8
ب.ب	9
ج	10
ب.ب	11
د	12
الف	13
الف	14
ج	15
ج	16
ب.ب	17
د	18
د	19
ج	20

جواب سوالات تشریحی:

سوال ۱: صفحه ۵۳

سوال ۲: صفحه ۶۸

سوال ۳: صفحه ۱۱۷

سوال ۴: صفحه ۱۵۸

سوال ۵: صفحه ۱۷۱