



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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

$$A = \begin{bmatrix} i & 0 & 1+i \\ 2 & 1 & i \\ -i & 0 & 1-i \end{bmatrix} \quad -1$$

آنگاه  $A^*$  کدام است؟

$$A^* = \begin{bmatrix} -i & 2 & i \\ 0 & 1 & 0 \\ 1-i & 0 & 1+i \end{bmatrix} \quad .2$$

$$A^* = \begin{bmatrix} i & 0 & 1+i \\ 0 & 1 & 0 \\ -i & 0 & 1+i \end{bmatrix} \quad .1$$

$$A^* = \begin{bmatrix} -i & 2 & i \\ 0 & 1 & 0 \\ -i & -i & 1+i \end{bmatrix} \quad .4$$

$$A^* = \begin{bmatrix} -i & 2 & i \\ 0 & 1 & 0 \\ 1-i & -i & 1+i \end{bmatrix} \quad .3$$

۲- ماتریسی که از تغییر مکان سطرهای یک ماتریس همانی حاصل شود چگونه ماتریسی است؟

۱. ماتریس معین مثبت      ۲. ماتریس جایگشت      ۳. ماتریس قطری غالب      ۴. ماتریس نرمال

۳- کدام یک تعریف ماتریس مختلط و مربعی یکانی  $A$  است؟

۱.  $A^* = A^{-1}$       ۲.  $A^* = -A^{-1}$       ۳.  $A^* = A^t$       ۴.  $A^* = -A^t$

۴- اگر  $A$  یک ماتریس بالا مثلثی  $4 \times 4$  که همه درایه های روی قطر اصلی آن غیر صفر باشند آنگاه

۱.  $A$  بالا هسنبرگی است.      ۲.  $A$  پایین هسنبرگی است.  
۳.  $A$  وارون پذیر نیست.      ۴.  $A$  وارون پذیر است.

۵- اگر فضای  $V$  توسط بردارهای  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$  تولید شده باشد در این صورت هر زیر مجموعه مستقل خطی  $V$  چند عضو دارد؟

۱.  $m$  عضو دارد.      ۲. بیش از  $m$  عضو ندارد.  
۳. بیش از  $m$  عضو دارد.      ۴. هیچکدام

۶- بردارهای  $(x, y, z)$ ،  $(2, 1, 3)$  و  $(1, 2, 3)$  در  $F^3$  مفروض هستند، مجموعه این سه بردار مستقل خطی است، اگر و فقط اگر

۱.  $x+2y+z \neq 0$       ۲.  $2x+y-z = 0$       ۳.  $x+y-z \neq 0$       ۴.  $x+y-z = 0$



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

۷- اگر  $V$  یک فضای برداری باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

۱. اگر  $V_1$  و  $V_2$  زیر فضاهای  $V$  باشند، آنگاه  $V_1 \cup V_2$  نیز زیر فضا است.

۲. اگر  $V_1$  و  $V_2$  زیر فضاهای  $V$  باشند، آنگاه  $V_1 \cap V_2$  نیز زیر فضا است.

۳. اگر  $V_1$  و  $V_2$  زیر فضاهای  $V$  باشند، آنگاه  $V_1 + V_2$  نیز زیر فضا است.

۴. اگر  $V_1$  زیر فضای  $V_2$  و  $V_2$  زیر فضای  $V$  باشد آنگاه  $V_1$  زیر فضای  $V$  است.

۸- فرض کنید  $V$  فضای برداری چند جمله ای های زوج و  $W$  فضای برداری چند جمله ای های فرد روی میدان  $F$  باشند. اگر عدد کاردینال یک پایه برای  $V$  و  $W$  را به ترتیب  $\dim V$  و  $\dim W$  نشان دهیم در این صورت

۱.  $\dim V = \dim W$

۲.  $\dim V < \dim W$

۳.  $\dim V > \dim W$

۴. اگر ابعاد متناهی باشند آنگاه  $\dim V = \dim W$

۹- ماتریس نمایش تبدیل خطی  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^4$  تعریف شده به صورت

$T(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + 2x_2 + 3x_3, -x_1 - 2x_2 - 3x_3, x_1 + x_2 + x_3, x_2 + x_3)$  کدام است؟

۴.  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

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

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

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

۱۰- اگر تبدیل خطی  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^4$  تعریف شده به صورت

$T(a, b, c, d, e) = (a + b + c, 2a + 3b, a - 4b, 0, c - d, 2c + d)$  باشد، در این صورت رتبه  $T$  کدام است؟

۴. ۵

۳. ۴

۲. ۳

۱. ۱

۱۱- رتبه ی ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

۴. صفر

۳. ۱

۲. ۲

۱. ۳



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

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

۲.  $tr\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{tr(A)}{tr(B)}$

۱.  $tr(A \cdot B) = tr(A)tr(B)$

۴.  $tr(A + B) = tr(A) + tr(B)$

۳.  $tr(cA) = c^n tr(A)$

۱۳-  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$  کدام یک مقدار ویژه ماتریس است؟

۴. ۴

۳. ۳

۲. ۲

۱. ۱

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

۲.  $-\lambda^3 - 5\lambda^2 - 8\lambda + 4$

۱.  $-\lambda^3 + 5\lambda^2 - 8\lambda + 4$

۴.  $-\lambda^3 - 5\lambda^2 - 8\lambda - 4$

۳.  $-\lambda^3 + 5\lambda^2 - 8\lambda - 4$

۱۵- تعداد کل جمع و تفریق در روش حذفی گاوس کدام یک است؟

۴.  $\frac{n^6 - n}{3}$

۳.  $\frac{n^6 + n}{3}$

۲.  $\frac{n^3 - n}{6}$

۱.  $\frac{n^3 + n}{6}$

۱۶- اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 14 & 11 & 14 \\ 6 & 29 & 41 \end{bmatrix}$  به روش کروت به حاصلضرب LU تجزیه شود. در این صورت عناصر  $L_{11}$  و  $u_{12}$  کدام است؟

۲.  $l_{11} = \frac{3}{2}, u_{12} = 14$

۱.  $l_{33} = -1$  و  $l_{22} = 10$

۴.  $l_{11} = 2, u_{12} = \frac{3}{2}$

۳.  $l_{11} = \frac{3}{2}, u_{12} = -2$

۱۷- در چه صورت دنباله حاصل از روش های ژاکوبی و گاوس-سایدل به ازای هر انتخاب  $X^{(0)}$  به جواب دستگاه معادلات

$AX = b$  همگراست؟

۲. ماتریس  $A$  سه قطری باشد.

۱. ماتریس  $A$  قطری باشد.

۴. ماتریس  $A$  اکیدا قطر غالب باشد.

۳. ماتریس  $A$  قطر غالب باشد.



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: 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

۱۸- در چه صورت دنباله حاصل از روش SOR برای هر انتخاب  $X^{(0)}$  به جواب دستگاه معادلات  $AX = b$  همگراست؟

۱. ماتریس  $A$  معین مثبت باشد و  $0 < w < 2$
۲. ماتریس  $A$  معین مثبت و  $0 < w < 1$
۳. ماتریس  $A$  قطر غالب باشد و  $0 < w < 2$
۴. ماتریس  $A$  اکیدا قطر غالب باشد و  $0 < w < 1$

۱۹- کدام یک درباره ماتریس  $p$  در روش هاوس هولدر صحیح است؟

۱. ماتریس  $p$  متعامد است.
۲. ماتریس  $p$  متقارن است.
۳. ماتریس  $p$  متقارن و متعامد است.
۴. ماتریس  $p$  نامتقارن و متعامد است.

۲۰- اگر مقادیر ویژه ی ماتریس  $A$  برابر  $0$  و  $1$  و  $2$  باشد، کدام یک مقادیر ویژه ی ماتریس  $A^{-1}$  است؟

۱.  $\frac{1}{2}$
۲.  $1$
۳.  $0$
۴. برای وارون ماتریس نمی توان مقدار ویژه پیدا کرد.

### سوالات تشریحی

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

۲- آیا تبدیل خطی  $T: R^3 \rightarrow R^4$  که به صورت  $T(x, y, z) = (x - y, x, 2y, 3z)$  تعریف شده است، پوشا هست یا نه؟ یک به یک هست یا نه؟ (با ذکر دلیل) ۱.۴۰ نمره

۳- ماتریس  $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 14 & 11 & 14 \\ 6 & 29 & 41 \end{bmatrix}$  را به روش دولیتل به حاصل ضرب LU تجزیه کنید. ۱.۴۰ نمره

۴- با استفاده از روش کریلف و با انتخاب  $Y^{(0)} = (1, 0, 0)^t$  چند جمله ای مشخصه ماتریس  $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$  را به دست آورید. ۱.۴۰ نمره

۵- با استفاده از روش توانی و انتخاب  $Y^{(0)} = (1, 0, 0)^t$  بزرگترین مقدار ویژه ی ماتریس  $\begin{bmatrix} 6 & 5 & 9 \\ 3 & 7 & 1 \\ 8 & 2 & 7 \end{bmatrix}$  را تا سه تکرار به دست آورید. ۱.۴۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۱۰۵ - ، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۲)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

### سوالات تشریحی

۱- قضیه ی ۲-۳ صفحه ۳۴ کتاب درسی

۲- مثال ۱۰ صفحه ی ۶۱ کتاب درسی

۳- مثال ۹ صفحه ۱۱۶ کتاب درسی

۴- مثال ۲ صفحه ۱۶۴ کتاب درسی

۵- مثال ۴ صفحه ی ۱۷۱ کتاب درسی

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

جبر خطی عددی تابستان ۹۴

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