

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/ گد درس: - ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۴۳۵ -، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع

-۱ فرض کنید  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ . در این صورت  $A^2 - 2I$  کدام گزینه است؟

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 7 & 5 \end{bmatrix} .\text{۴}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -5 & 7 \end{bmatrix} .\text{۳}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -5 & 7 \end{bmatrix} .\text{۲}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -5 & 7 \end{bmatrix} .\text{۱}$$

-۲ کدام گزینه درست است؟

$$(AB)' = B'A' .\text{۴}$$

$$(AB)' = A'B' .\text{۳}$$

$$(A')' = A' .\text{۲}$$

$$(cA)' = \frac{1}{c} A' .\text{۱}$$

-۳ دترمینان ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 0 & -3 & 0 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$-3 .\text{۴}$$

$$0 .\text{۳}$$

$$-21 .\text{۲}$$

$$21 .\text{۱}$$

-۴ فرض کنید  $A$  یک ماتریس  $3 \times 3$  با  $|A| = 4$  باشد. در این صورت  $\left| \frac{1}{2} A' A^{-1} \right|$  کدام گزینه است؟

$$\frac{1}{8} .\text{۴}$$

$$\frac{1}{2} .\text{۳}$$

$$16 .\text{۲}$$

$$8 .\text{۱}$$

-۵ معکوس ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{3}{8} & -\frac{1}{4} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} \end{bmatrix} .\text{۴}$$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{3}{8} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{8} & \frac{1}{4} \end{bmatrix} .\text{۳}$$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} .\text{۲}$$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{3}{4} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{4} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} .\text{۱}$$

-۶ بردار  $(-1, 2)$  بر کدام یک از بردارهای زیر عمود است؟

$$(1, -2) .\text{۴}$$

$$(-1, 2) .\text{۳}$$

$$(-1, -2) .\text{۲}$$

$$(-1, 1) .\text{۱}$$

-۷ فرض کنید  $T : R^2 \rightarrow R^2$ . کدام تبدیل زیر یک تبدیل خطی است؟

$$T(x, y) = (x - y, y + 5) .\text{۲}$$

$$T(x, y) = (x, -y^2) .\text{۴}$$

$$T(x, y) = (xy, 4y) .\text{۱}$$

$$T(x, y) = (-y, -x) .\text{۳}$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**روش تحقیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ریاضیات و کاربردها، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵

-۸ تبدیل خطی  $T$  توسط ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$  تحت  $T$  کدام گزینه است؟

$$\begin{bmatrix} 11 \\ 3 \\ 12 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 12 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} 11 \\ -3 \\ 12 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ -3 \\ 12 \end{bmatrix} .1$$

-۹ تصویر نقطه  $\begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت تبدیلات انعکاس نسبت به محور  $x$  ها و سپس انبساط از مضرب ۲ کدام گزینه است؟

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 4 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ -4 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} -2 \\ -4 \end{bmatrix} .1$$

-۱۰ کدام یک از مجموعه بردارهای به فرم زیر یک زیرفضای  $R^3$  است؟

$$(a, b, a+b-4) .4$$

$$(a-b, 3, 4a) .3$$

$$(0, 3a+5b, -b) .2$$

$$(a, b, a+2) .1$$

-۱۱ رتبه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -7 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$4 .4$$

$$3 .3$$

$$2 .2$$

$$1 .1$$

-۱۲ تصویر بردار  $v = (6, 7)$  روی بردار  $u = (1, 4)$  کدام است؟

$$(-1, 4) .4$$

$$(-2, 8) .3$$

$$(2, 8) .2$$

$$(1, 4) .1$$

-۱۳ فرض کنید  $A$  یک ماتریس متعامد باشد. کدام گزینه نادرست است؟

$$|A| = \pm 1 .2$$

.1 یک ماتریس متعامد است.

$$A^{-1} = A^T .4$$

$$A = A^T .3$$

-۱۴ مقادیر ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$3, -2 .4$$

$$3, 2 .3$$

$$-3, -2 .2$$

$$-3, 2 .1$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**وشیه تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ریاضیات و کاربردها، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵

-۱۵ ماتریس متشابه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$D = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \quad .۴$$

$$D = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \quad .۳$$

$$D = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \quad .۲$$

$$D = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \quad .۱$$

-۱۶ اگر  $A$  و  $B$  ماتریس‌های متشابه باشند، آنگاه کدام گزینه نادرست است؟

$$|A| = |B| \quad .۲$$

$$A' = B' \quad .۱$$

$$\text{rank}(A) = \text{rank}(B) \quad .۴$$

$$\text{tr}(A) = \text{tr}(B) \quad .۳$$

-۱۷ بردار مختصات  $B = \{1, x, x^2\}$  نسبت به پایه  $u = 5x^2 + 2x - 3$  کدام است؟

$$u_B = \begin{bmatrix} 5 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad .۴$$

$$u_B = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 5 \end{bmatrix} \quad .۳$$

$$u_B = \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \\ 5 \end{bmatrix} \quad .۲$$

$$u_B = \begin{bmatrix} -5 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix} \quad .۱$$

-۱۸ فضای برداری  $P_n$  را با ضرب داخلی  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$  در نظر بگیرید. نرم تابع  $f(x) = 3x^2 + 1$  کدام است؟

$$\sqrt{5} \quad .۴$$

$$\sqrt{\frac{24}{5}} \quad .۳$$

$$\sqrt{8} \quad .۲$$

$$\sqrt{\frac{28}{5}} \quad .۱$$

-۱۹ در معادله  $x$  برابر کدام گزینه است؟  $\begin{vmatrix} x & x+1 \\ -1 & x-2 \end{vmatrix} = 7$

$$x=2 \quad \text{یا} \quad x=3 \quad .۴$$

$$x=-2 \quad \text{یا} \quad x=3 \quad .۳$$

$$x=-2 \quad \text{یا} \quad x=-3 \quad .۲$$

$$x=-1 \quad \text{یا} \quad x=2 \quad .۱$$

-۲۰ کدام مجموعه از بردارهای  $R^3$  مستقل خطی است؟

$$\{(0,0,0), (1,2,-3), (2,-1,0)\} \quad .۲$$

$$\{(1,2,-1), (0,-6,-8), (0,3,4)\} \quad .۱$$

$$\{(1,1,2), (0,-1,3), (0,0,5)\} \quad .۴$$

$$\{(3,4,1), (1,1,0), (9,12,3)\} \quad .۳$$

### سوالات تشریحی

۱۲۰ نمره

-۱ معکوس ماتریس زیر را در صورت وجود به دست آورید.

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

شماره سؤال	پاسخ صحيح	وضعیت کلید
1	الف	عادی
2	د	عادی
3	ب	عادی
4	د	عادی
5	ج	عادی
6	ب	عادی
7	ج	عادی
8	ب	عادی
9	الف	عادی
10	ب	عادی
11	ج	عادی
12	ب	عادی
13	ج	عادی
14	الف	عادی
15	ب	عادی
16	الف	عادی
17	الف	عادی
18	ج	عادی
19	ج	عادی
20	د	عادی

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/ گد درس: - ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵

مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع

-۱ اثر ماتریس  
کدام است؟

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

-۲ .۴

۰ .۳

۱ .۲

۲ .۱

-۲ ترانهاده ماتریس  
کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -8 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 7 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ 7 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & -7 \\ 8 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 8 & 0 \end{bmatrix}$$

-۳ کدام یک از ماتریس‌های زیر تحویل یافته پلکانی نیست؟

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

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

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

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

-۴

دترمینان ماتریس  
کدام است؟

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

-۲ .۴

۰ .۳

۷ .۲

۶ .۱

-۵ حاصل ضرب نقطه‌ای بردارهای  $u = (1, -2, 4)$  و  $v = (3, 0, 2)$  کدام است؟

۸ .۴

۹ .۳

۱۰ .۲

۱۱ .۱

-۶ بردار یکه بردار  $u = (2, -1, 3)$  کدام است؟

$$\frac{1}{\sqrt{14}}(2, -1, 3)$$

$$\frac{1}{\sqrt{12}}(2, -1, 3)$$

$$\frac{1}{12}(2, -1, 3)$$

$$(2, -1, 3)$$

.۱

-۷ کدام یک از تبدیل‌های زیر خطی است؟

$$T : R^3 \rightarrow R^2$$

$$T : R^2 \rightarrow R^2$$

$$T(x, y, z) = (xy, z)$$

$$T(x, y) = (x - y, 3x)$$

$$T : R^3 \rightarrow R^2$$

$$T : R^3 \rightarrow R^2$$

$$T(x, y, z) = (x + y, y^4)$$

$$T(x, y, z) = (3x, y^2)$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**وشیه تحقیلی/گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ریاضیات و کاربردها، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵.

-۸ **ماتریس نمایشگر تبدیل خطی**  
 کدام است؟  $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$   
 $T(x, y) = (x + y, 3y, 5x - 6y)$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 3 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 3 \\ 5 & -6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

-۹ کدام بردار ترکیب خطی از بردارهای  $(1, 2, 0), (3, 1, 4), (1, 0, 3)$  است؟

$$(5, 0, 2)$$

$$(5, 4, 2)$$

$$(5, 4, 3)$$

$$(1, 0, 3)$$

$$\{(1, 2), (3, 2)\}$$

$$\{(3, 1), (9, 3)\}$$

$$\{(1, 5), (0, 0)\}$$

$$\{(-1, 2), (2, -4)\}$$

-۱۰ **رتبه ماتریس**  
 کدام است؟  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$

$$4$$

$$3$$

$$2$$

$$1$$

$$(8, 1)$$

$$(8, 2)$$

$$(2, 9)$$

$$(2, 8)$$

-۱۱ **مقادیر ویژه ماتریس**  
 کدام است؟  $\begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$

$$\lambda = -1, 1$$

$$\lambda = -1, 0$$

$$\lambda = -1, 2$$

$$\lambda = 1, -2$$

-۱۲ **بردار مختصاتی**  $v = (2, -5, 10)$  نسبت به پایه یکه متعامد  $B = \{(1, 0, 0), (0, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}), (0, \frac{4}{5}, \frac{-3}{5})\}$  کدام است؟

$$(2, 2, -10)$$

$$(2, 2, 10)$$

$$(2, 5, 10)$$

$$(2, 5, -10)$$

$$(0, 0, z)$$

$$(0, y, 0)$$

$$(x, 0, 0)$$

$$(x, y, 0)$$

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ بک

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

روش تحلیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ریاضیات و کاربردها، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵

(2,1) .۴

(1,2) .۳

(1,-1) .۲

(1,1) .۱

-۱۶ بردار ویژه نظیر کوچکترین مقدار ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  کدام است؟

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

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{-\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix} .۳$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{-\sqrt{2}} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} .۲$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} .۱$$

-۱۷ کدام یک از ماتریس‌های زیر متعامد است؟

$\sqrt{84}$  .۴

84 .۳

74 .۲

$\sqrt{74}$  .۱

-۱۸ فاصله بین نقاط  $x = (1, -2, 3, 0)$  و  $y = (4, 0, -3, 5)$  کدام است؟

$uv \neq 0$  .۴

$uv = 0$  .۳

$v + u = 0$  .۲

$v - u = 0$  .۱

-۱۹ دو بردار ناصفر  $u$  و  $v$  برهم عمودند اگر و تنها اگر

$uv \neq 0$  .۴

$uv = 0$  .۳

$v + u = 0$  .۲

$v - u = 0$  .۱

-۲۰ زاویه بین بردارهای  $u = (1, 0, 1)$  و  $v = (1, 0, 0)$  کدام است؟

۹۰ درجه .۴

۱۵ درجه .۳

۳۰ درجه .۲

۴۵ درجه .۱

### سوالات تشریحی

نمره ۱۲۰

-۱ ماتریس‌های همسازه و الحاقی ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$  را بدست آورید.

نمره ۱۲۰

-۲ فرض کنید  $W$  مجموعه بردارهایی به فرم  $(a, a^2, b)$  باشد. نشان دهید  $W$  زیر فضای  $R^3$  نیست.

نمره ۱۲۰

-۳ نشان دهید مجموعه  $\{(1, 0, -1), (1, 1, 1), (1, 2, 4)\}$  یک پایه  $R^3$  است.

نمره ۱۲۰

-۴ نشان دهید یک تبدیل خطی یک به یک است اگر و تنها اگر هسته آن از بردار صفر تشکیل شده باشد.

نمره ۱۲۰

-۵ فضای برداری  $P_n$  را با ضرب داخلی  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$  در نظر بگیرید. اگر  $f(x) = 5x^2 + 1$  آنگاه نرم تابع  $(x)$  را بدست آورید.

نمبر سؤال	باسخ صحيح	وضعیت کلید
1	الف	عادی
2	ج	عادی
3	ب	عادی
4	الف	عادی
5	الف	عادی
6	د	عادی
7	الف	عادی
8	ب	عادی
9	ج	عادی
10	د	عادی
11	ب	عادی
12	الف	عادی
13	ب	عادی
14	الف	عادی
15	د	عادی
16	ب	عادی
17	ج	عادی
18	الف	عادی
19	ج	عادی
20	الف	عادی

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

روش تحلیلی / کد درس: - ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۴۳۵ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۶۷۵ -، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵ -

۱- کدام یک از ماتریس‌های زیر به فرم پلکانی تحویل یافته است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 8 \\ 0 & 1 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

۲- یک دستگاه همگن از معادلات خطی که تعداد متغیرها یک ..... معادلات است دارای تعداد بسیاری جواب است؟

۴. برابر با

۳. ناکمتر از

۲. کمتر از

۱. بیشتر از

۳- با فرض  $C = AB$  که  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$  و  $B = \begin{pmatrix} -7 & 3 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  مولفه  $C_{23}$  از ماتریس  $C$  عبارت است از:

۴. -۲

۳. -۱

۲. ۱

۱. ۲

۴- اگر  $A$  یک ماتریس  $3 \times 2$  و  $B$  یک ماتریس  $2 \times 4$  باشد تعداد ضربهای اسکالر موجود در محاسبه حاصل ضرب  $AB$  برابر است با:

۴. ۶

۳. ۴۸

۲. ۲۴

۱. ۱۲

۵- اگر  $A$  و  $B$  ماتریس‌های متقارن و هم اندازه باشند آنگاه حاصل ضرب  $AB$  متقارن است اگر و تنها اگر:

۴.  $A^2 = A$

۳.  $AB = BA$

۲.  $A^2 = I$

۱.  $AB = -BA$

۶- فرض کنید  $A$  و  $B$  دو ماتریس و  $c$  یک عدد اسکالر باشد کدام یک از روابط زیر برقرار نمی‌باشد؟

$$tr(AB) = tr(BA)$$

$$tr(A^2) = (tr(A))^2$$

$$tr(A) = tr(A^T)$$

$$c \cdot tr(A) = tr(cA)$$

۷- فرض کنید  $AX = B$  یک دستگاه معادلات خطی با  $n$  متغیر باشد اگر  $A^{-1}$  وجود داشته باشد آنگاه:

۲. دستگاه بی نهایت جواب دارد

۱. دستگاه جواب ندارد

۴. دستگاه دارای جواب منحصر بفرد است

۳. دستگاه دارای  $n$  جواب است

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**وشیه تحقیلی/گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۶۷۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{اگر } a_{22} \text{ در این صورت همسازه درایه } a_{22} \text{ کدام است؟} \quad -\text{۸}$$

-۳ . ۴

۳ . ۳

-۱۴ . ۲

۱۴ . ۱

-۹ - کدامیک از جایگشت‌های زیر زوج است؟

۳۲۱ . ۴

۲۳۱ . ۳

۲۱۳ . ۲

۱۳۲ . ۱

-۱۰ - اگر  $A$  ماتریسی  $3 \times 3$  باشد و  $|A|^2 = 4$  باشد آنگاه  $|2A^2|$  برابر است با:

۱۲۸ . ۴

۶۴ . ۳

۳۲ . ۲

۱۶ . ۱

$$\text{دترمینان ماتریس} \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix} \text{ برابر است با:} \quad -\text{۱۱}$$

۱ . ۴

۶ . ۳

-۶ . ۲

۰ . ۱

-۱۲ - کدام یک از بردار‌های زیر بردار  $(3, -1)$  عمود است؟

$(3, -1)$  . ۴

$(-3, -1)$  . ۳

$(1, 3)$  . ۲

$(-3, 1)$  . ۱

-۱۳ - تصویر نقطه‌ی  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت دوران  $\frac{\pi}{2}$  حول مبدأ کدام است؟

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

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

$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  . ۲

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

-۱۴ - کدامیک از مجموعه بردار‌های زیر فضای  $R^3$  را تولید می‌کند؟

$\{(0, 1, -1), (1, 2, 0)\}$  . ۲

$\{(1, 2, 0)\}$  . ۱

$\{(1, 1, 2), (0, 1, -1), (1, 2, 0)\}$  . ۴

$\{(0, 2, -2), (0, 1, -1), (1, 2, 0)\}$  . ۳

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

تعداد سوالات : قسمی : ۲۰ تشریحی : ۵

سری سوال : ۱ بک

عنوان درس : جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی / گد درس : ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ -، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ -، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵،

-۱۵- بردار های  $\{v_1, v_2, v_3\}$  پایه ای برای  $R^3$  هستند هر گاه :

۱. مستقل خطی باشند  
۲. فضای  $R^3$  را تولید کنند  
۳. وابسته خطی باشند و فضای  $R^3$  را تولید کنند  
۴. مستقل خطی باشند و فضای  $R^3$  را تولید کنند

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad -16$$

رتبه ماتریس

۴ . ۴                    ۳ . ۳                    ۲ . ۲                    ۱ . ۱

-۱۷- تصویر بردار  $v = (1, 2, 0, 3)$  روی بردار  $w = (4, 0, 5, 8)$  برابر است با :

- (2, 4, 0, 6) . ۴      (-2, -4, 0, -6) . ۳      (-4, -8, 0, -24) . ۲      (4, 8, 0, 24) . ۱

-۱۸- ماتریس های متشابه، دارای ..... یکسانی هستند؟

۱. بردار های ویژه      ۲. مقادیر ویژه      ۳. دترمینان      ۴. وارون

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad -19$$

بعد هسته و برد تبدیل خطی  $T$  تعریف شده توسط ماتریس

$\dim \ker(T) = 2, \dim \text{range}(T) = 1$  . ۲       $\dim \ker(T) = 1, \dim \text{range}(T) = 2$  . ۱

$\dim \ker(T) = 3, \dim \text{range}(T) = 0$  . ۴       $\dim \ker(T) = 0, \dim \text{range}(T) = 3$  . ۳

-۲۰- زاویه بین دو بردار  $v = (1+i, -i)$  و  $u = (2+3i, -1+5i)$  برابر است با :

- $\frac{\pi}{6}$  . ۴       $\frac{\pi}{2}$  . ۳       $\frac{\pi}{4}$  . ۲       $\frac{\pi}{3}$  . ۱

### سوالات تشریحی

۱۰۰ نمره

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 8x_2 + 11x_3 = 7 \\ x_1 + 6x_2 + 7x_3 = 3 \end{cases} \quad -1$$

را به روش گاوس-جردن حل کنید.

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**وشته تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۶۷۵ -، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۶۷۵ -

۱.۲۰ نمره

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{وارون ماتریس} \quad -۲$$

را بدست آورید.

۱.۲۰ نمره

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{معادله تصویر خط } y = 2x + 3 \quad -۳$$

را تحت انتقال

۱.۲۰ نمره

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{با استفاده از قضیه کیلی- هامیلتون وارون ماتریس} \quad -۴$$

را بدست آورید.

۱.۲۰ نمره

$$B = \left\{ (1, 0, 0), \left( 0, \frac{3}{5}, \frac{4}{5} \right), \left( 0, \frac{4}{5}, -\frac{3}{5} \right) \right\} \quad \text{بردار مختصاتی } v = (2, -5, 10) \quad -۵$$

نسبت به پایه‌ی یکه متعامد را پیدا کنید.

نماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
1	ج	عادی
2	الف	عادی
3	د	عادی
4	ب	عادی
5	ج	عادی
6	الف	عادی
7	د	عادی
8	ب	عادی
9	ج	عادی
10	د	عادی
11	الف	عادی
12	ب	عادی
13	الف	عادی
14	د	عادی
15	د	عادی
16	ب	عادی
17	ج	عادی
18	ب	عادی
19	الف	عادی
20	ج	عادی

-۱ فرض کنید  $A$  ماتریس ضرایب یک دستگاه  $n$  معادله  $n$  مجھول باشد که دارای جواب منحصر بفرد است. کدام گزینه درست است؟

۱. یک سطر ماتریس  $A$  بعد از انجام اعمال سط्रی مقدماتی صفرمی شود.
۲. یک ستون ماتریس  $A$  بعد از انجام اعمال سطري مقدماتی صفرمی شود.
۳. قطر اصلی ماتریس  $A$  بعد از انجام اعمال سطري مقدماتی صفرمی شود.
۴. ماتریس  $A$  بعد از انجام اعمال سطري مقدماتی هم ارز سطري ماتریس همانی  $I_n$  می شود.

-۲ کدام یک از موارد زیر خواص یک ماتریس به فرم پلکانی تحویل یافته نمی باشد؟

۱. سطري که همه درایه هایش صفر است در پایین سطرهای غیر صفر قرار دارد.
۲. اولین درایه غیر صفر هر سطر غیر صفر عدد ۱ است.
۳. پیش رو ۱ هر سطر، در سمت چپ پیش رو ۱ سطر قبلی قرار می گیرد.
۴. تمام درایه های دیگر در ستونی که شامل پیش رو ۱ است، صفر هستند.

-۳ یک دستگاه همگن از معادلات خطی که تعداد متغیرها بیشتر از تعداد معادلات است در کدام گزینه صدق می کند؟

۱. یک جواب منحصر بفرد دارد.
۲. اصلا جواب ندارد.
۳. تعداد بی شمار جواب دارد.
۴. حداقل به تعداد معادلات دستگاه دارای جواب است.

-۴ فرض کنید  $C = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \end{bmatrix}$  و  $A = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{bmatrix}$  باشد. کدام گزینه درست است؟

$$CA = [27] \quad .\quad ۴ \quad AC = [2 \quad 0 \quad 25] \quad .\quad ۳ \quad CA = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 25 \end{bmatrix} \quad .\quad ۲ \quad CA = [2 \quad 0 \quad 25] \quad .\quad ۱$$

-۵ کدام گزینه نادرست است؟

۱. جمع دو ماتریس قطری با اندازه های یکسان ماتریسی قطری است.
۲. ضرب دو ماتریس قطری با اندازه های یکسان ماتریسی قطری است.
۳. ماتریس مربعی  $A$  خودتوان است هر گاه  $A^2 = A$  باشد.
۴. ماتریس مربعی  $A$  پوچتوان است هر گاه  $A^2 = 0$  باشد.

- ۶- کدام یک از موارد زیر جز خواص اثر ماتریس‌های مربع هم اندازه نمی‌باشد؟

$$tr(AB) = tr(BA) \quad .\text{۲}$$

$$tr(A+B) = tr(A) + tr(B) \quad .\text{۱}$$

$$tr(A^T) = tr(A) \quad .\text{۴}$$

$$tr(cA) = c^n tr(A) \quad .\text{۳}$$

- ۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱. اگر  $A$  ماتریس قطری باشد، آنگاه  $A^T = A$  است.

۲. اگر  $A$  ماتریس مربعی باشد، آنگاه  $A^T - A$  ماتریس متقارن است.

۳. جمع دو ماتریس پادمتقارن هم اندازه یک ماتریس پادمتقارن است.

۴. اگر  $A$  ماتریسی خودتوان باشد، آنگاه  $A^T$  نیز خودتوان است.

$$\begin{array}{|ccc|} \hline & 1 & 4 \\ \hline \text{برابر کدام گزینه است؟} & 0 & 2 \\ & -2 & -4 \\ \hline & 3 & 5 \\ & 5 & 10 \\ \hline \end{array} \quad .\text{۸}$$

۱۴. ۴

۱۲. ۳

۱۰. ۲

۸. ۱

$$\text{فرض کنید } A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}. \text{ همسازه‌های } C_{21} \text{ و } C_{32} \text{ برابر کدام گزینه است؟} \quad .\text{۹}$$

$$C_{21} = 6, C_{32} = 1 \quad .\text{۴}$$

$$C_{21} = 2, C_{32} = 5 \quad .\text{۵}$$

$$C_{21} = 3, C_{32} = 4 \quad .\text{۶}$$

$$C_{21} = -6, C_{32} = -1 \quad .\text{۱}$$

- ۱۰- زاویه بین دو بردار  $u = (1, 0, 0)$  و  $v = (1, 0, 1)$  در فضای  $R^3$  برابر کدام است؟

$$\frac{\pi}{2} \quad .\text{۴}$$

$$\frac{\pi}{6} \quad .\text{۳}$$

$$\frac{\pi}{4} \quad .\text{۲}$$

$$\frac{\pi}{3} \quad .\text{۱}$$

- ۱۱- فرض کنید  $X$  تبدیلات خطی باشند و نیز  $T_1(X) = A_1 X$  و  $T_2(X) = A_2 X$  تبدیلات خطی باشند و نیز  $T = T_2 \circ T_1$  باشد. تصویر بردار  $X$  تحت  $T$  برابر کدام گزینه است؟

$$A_1 = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}, A_2 = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -8 \\ -12 \end{bmatrix} \quad .\text{۴}$$

$$\begin{bmatrix} -23 \\ 4 \end{bmatrix} \quad .\text{۳}$$

$$\begin{bmatrix} -10 \\ 23 \end{bmatrix} \quad .\text{۲}$$

$$\begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix} \quad .\text{۱}$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی

و شهه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۲ تصویر نقطه  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت دوران  $\frac{\pi}{2}$  حول مبدأ مختصات برابر کدام گزینه است؟

$$\begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix} .\cdot ۴$$

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix} .\cdot ۳$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} .\cdot ۲$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} .\cdot ۱$$

-۱۳ فرض کنید  $W$  مجموعه بردارهای به فرم  $(a, a^2, b)$  باشد. کدام حکم درست است؟

.۱  $W$  زیرفضای یک بعدی  $R^3$  است.

.۲  $W$  زیرفضای دو بعدی  $R^3$  است.

.۳  $W$  زیرفضای سه بعدی  $R^3$  است.

-۱۴ کدام یک از زیرمجموعه های داده شده از بردارهای فضای  $R^2$  مستقل خطی هستند؟

$$\{(1,5),(0,0)\} .\cdot ۴$$

$$\{(3,1),(9,3)\} .\cdot ۳$$

$$\{(1,2),(2,3)\} .\cdot ۲$$

$$\{(-1,2),(2,-4)\} .\cdot ۱$$

-۱۵ فرض کنید  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$ . رتبه سطروی ماتریس  $A$  برابر کدام گزینه است؟

$$rank(A) = 0 .\cdot ۴$$

$$rank(\Lambda) = 3 .\cdot ۳$$

$$rank(A) = 2 .\cdot ۲$$

$$rank(A) = 1 .\cdot ۱$$

-۱۶ تصویر بردار  $v = (6,7)$  روی بردار  $u = (1,4)$  کدام است؟

$$proj_u v = (3,6) .\cdot ۴$$

$$proj_u v = (2,8) .\cdot ۳$$

$$proj_u v = (3,12) .\cdot ۲$$

$$proj_u v = (12,14) .\cdot ۱$$

-۱۷ مقادیر ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$  برابر کدام گزینه است؟

$$\lambda = -1,1 .\cdot ۴$$

$$\lambda = -2,3 .\cdot ۳$$

$$\lambda = -1,2 .\cdot ۲$$

$$\lambda = 1,3 .\cdot ۱$$

-۱۸ فرض کنید  $A$  و  $B$  ماتریس های متشابه باشند. کدام حکم نادرست است؟

$$rank(A) = rank(B) .\cdot ۲$$

$$|A| = |B| .\cdot ۱$$

.۴  $A'$  و  $B'$  لزوماً متشابه نیستند.

$$tr(A) = tr(B) .\cdot ۳$$

-۱۹ مقادیر ویژه هر ماتریس متقارن حقیقی کدام مجموعه است؟

.۱ فقط می توانند اعداد صحیح باشند.

.۲ فقط می توانند اعداد گویا باشند.

.۳ فقط می توانند اعداد مختلط باشند.

.۴ فقط می توانند اعداد حقیقی باشند.

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی

وشیه تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۲۰ فضای ضرب داخلی چندجمله‌ای‌ها با ضرب داخلی  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$  تعریف شده است. کسینوس زاویه بین توابع  $g(x) = 3x$  و  $f(x) = 5x^2$  کدام است؟

$$\cos \theta = \frac{\sqrt{15}}{4} \quad .4$$

$$\cos \theta = \frac{\sqrt{14}}{3} \quad .3$$

$$\cos \theta = \frac{\sqrt{5}}{4} \quad .2$$

$$\cos \theta = \frac{\sqrt{13}}{2} \quad .1$$

### سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

-۱ دستگاه معادلات زیر را با استفاده از اعمال سطري مقدماتي حل کنيد:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12 \\ 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 18 \\ -x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -8 \end{cases}$$

۱.۲۰ نمره

-۲ معکوس ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 2 & -3 & -5 \\ -1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$  را به دست آورید. (روش حذفی گاوس-جردن یا ماتریس همسازه‌ها)

۱.۲۰ نمره

-۳ تبدیل انتقال و تبدیل آفین را تعریف کنید و برای هر یک مثال بزنید.

۱.۲۰ نمره

-۴ مجموعه  $\{(1,2,0,3), (4,0,5,8), (8,1,5,6)\}$  در  $R^4$  مستقل خطی است. این بردارها یک پایه برای زیرفضای سه بعدی  $V$  از  $R^4$  تشکیل می‌دهند. یک پایه یکه متعامد برای  $V$  بسازید.

۱.۲۰ نمره

-۵ ثابت کنید تبدیل خطی  $T(X) = AX$  یک به یک است اگر و تنها اگر ماتریس  $A$  نامنفرد باشد.

# 1111040 - 98-99-3

رقم	العنوان	تصنيف	نوع
1		+	ج - د
2		3	ج - د
3		3	ج - د
4		+	ج - د
5		+	ج - د
6		3	ج - د
7		3	ج - د
8		3	ج - د
9		3	ج - د
10		3	ج - د
11		3	ج - د
12		3	ج - د
13		+	ج - د
14		3	ج - د
15		3	ج - د
16		3	ج - د
17		3	ج - د
18		+	ج - د
19		3	ج - د
20		+	ج - د

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی

و شهه تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۱ تصویر بردار  $X = \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix}$  تحت تبدیل خطی که توسط ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  تعریف شده است کدام گزینه است؟

$$\begin{bmatrix} -2 \\ -2 \\ 6 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 6 \\ -2 \\ 2 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ -2 \\ 6 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ -1 \end{bmatrix} .1$$

-۲ کدام گزینه صحیح نیست؟

$$tr(A+B) = tr(A) + tr(B) .2$$

$$tr(AB) = tr(A) tr(B) .1$$

$$tr(A) = tr(A^T) .4$$

$$tr(cA) = c tr(A) .3$$

-۳ کدام ماتریس فرم تحويل یافته پلکانی است؟

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

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

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

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

-۴ فرض کنید  $A$  یک ماتریس متعامد باشد، آنگاه کدام گزینه همواره صحیح است؟

$$A = A^{-1} .1$$

$$|A| = 1 .2$$

.۳ بردار های ستونی  $A$  تشکیل یک مجموعه یکه متعامد می دهند.

.۴ بردار های سطري  $A$  تشکیل یک مجموعه یکه متعامد می دهند.

-۵ کدام گزینه همواره صحیح است؟

.۱ تمام ماتریس های نرمال متفاوت هستند.

.۲  $A + A^T$  یک ماتریس پادمتقارن است.

.۳ اگر  $(zA)^* = z A^*$  که  $z$  یک عدد مختلط است.

.۴  $AA' = 0$  ، آنگاه  $A A' = 0$

-۶ فرض کنید  $A$  یک ماتریس مربعی منفرد و  $B$  یک ماتریس مربعی هم اندازه  $A$  باشد، آنگاه کدام گزینه همواره صحیح است؟

$$AB = I_n .4$$

$$|A + B| = |A| + |B| .3$$

$$|AB| = 0 .2$$

$$|A| \neq 0 .1$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۷ فرض کنید  $A$  یک ماتریس  $n \times n$  معکوس پذیر و  $C$  یک اسکالر ناصلف باشد. کدام گزینه همواره صحیح است؟

.۱  $A(\text{adj}(A)) = I_n$  ماتریس صفر است.

$$|cA| = c|A|$$

.۲  $|cA| = \pm c^n$ ، آنگاه  $A = A^{-1}$  اگر

.۳  $|A| = 1$ ، آنگاه  $A^t = A^{-1}$  اگر

-۸ کدام گزینه نادرست است؟

.۴  $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$

.۵  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$

.۶  $(cA)^{-1} = cA^{-1}$

.۷  $(A^{-1})^{-1} = A$

-۹ تصویر بردار  $v = (6, 7)$  روی بردار  $u = (1, 4)$  کدام است؟

.۸  $(2, 6)$

.۹  $(2, 6)$

.۱۰  $(1, 8)$

.۱۱  $(2, 8)$

-۱۰ هرگاه ماتریس  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  دارای  $\text{rank}(A) = n$  باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

.۱  $A$  وارون ناپذیر است

.۲ دستگاه  $AX = B$  دارای  $n$  جواب متمایز است.

.۳  $I_n$  با  $A$  هم ارز سطروی است

.۴  $A$  منفرد است

-۱۱ کدام گزینه یک پایه برای فضای تولید شده توسط بردارهای  $(1, 2, 3, 4), (-1, -1, -4, -2), (3, 4, 11, 8)$  است؟

.۱  $(0, 1, -1, 2), (1, 0, 5, 0)$

.۲  $(1, 0, 1, 2), (0, 1, 0, 5)$

.۳  $(0, -1, 1, 2), (1, 0, 5, 0)$

.۴  $(0, 1, -1, 2), (-1, 0, 5, 0)$

-۱۲ رتبه ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  کدام است؟

۴ .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

۱۳ - کدام گزینه زیر صحیح است؟

۱. مجموعه  $\{(1, -2, 3), (-2, 4, 1), (-4, 8, 9)\}$  در  $R^3$  مستقل خطی است.

۲. مجموعه  $\{(0, 1, 0), (-1, 0, 0)\}$  فضای  $R^3$  را تولید می‌کند.

۳. مجموعه  $\{(0, 0, 0), (1, 1, -2), (2, 3, 5)\}$  در  $R^3$  مستقل خطی است.

۴. مجموعه  $\{(1, 0, -1), (1, 1, 1), (1, 2, 4)\}$  یک پایه برای  $R^3$  است.

۱۴ - کدام مجموعه زیر یک زیرفضای  $R^3$  است؟

$$W = \{(a, b, a+3) | a, b \in \mathbb{R}\} \quad .2$$

$$W = \{(a^2, b^2, c^2) | a, b, c \in \mathbb{R}\} \quad .1$$

$$W = \{(a, b, 2) | a, b \in \mathbb{R}\} \quad .4$$

$$W = \{(a, 2a, 3a + 5b) | a, b \in \mathbb{R}\} \quad .3$$

۱۵ - ماتریس قطری متشابه با ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$  کدام است؟

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

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

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

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \quad .1$$

۱۶ - مقادیر ویژه ماتریس زیر کدام گزینه است؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \frac{3}{2} & 2 \\ 0 & 4 & -\frac{1}{5} \\ 0 & 0 & -\frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

$$1, \frac{3}{2}, \frac{-1}{3} \quad .4$$

$$1, 4, \frac{-1}{5} \quad .3$$

$$4, \frac{-1}{3}, 1 \quad .2$$

$$2, \frac{3}{2}, 1 \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 7 & -9 \\ 1 & 4 & -6 & 4 \\ 0 & 0 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} \quad -17$$

چندجمله‌ای مشخصه ای کدام گزینه است؟

$(\lambda^2 - 6\lambda + 3)(\lambda^2 + 9\lambda - 28)$  .۲

$(\lambda^2 + 6\lambda - 3)(\lambda^2 - 9\lambda + 28)$  .۱

$(\lambda^2 - 6\lambda + 3)(\lambda^2 - 9\lambda + 28)$  .۴

$(\lambda^2 - 6\lambda - 3)(\lambda^2 - 9\lambda + 28)$  .۳

-۱۸- کدام تابع زیر یک تبدیل خطی است؟

$T(x, y) = (x, 2+y)$  با ضابطه  $T: R^2 \rightarrow R^2$  .۲

$T(x, y) = (x^2, x+y)$  با ضابطه  $T: R^2 \rightarrow R^3$  .۱

$T(x, y) = (x, xy)$  با ضابطه  $T: R^2 \rightarrow R^2$  .۴

$T(x, y) = (x, x-y)$  با ضابطه  $T: R^2 \rightarrow R^3$  .۳

-۱۹- تبدیل خطی  $T(X) = AX$  با ضابطه  $T: R^n \rightarrow R^m$  یک به یک است اگر و فقط اگر

$Ker(T) = n$  .۴

$range(T) = m$  .۳

$Ker(T) = \{0\}$  .۲

۱. ماتریس منفرد است

-۲۰- فرض کنید  $P_n$  فضای برداری چندجمله‌های از درجه نایبیشتر از  $n$  باشد. ضرب داخلی در  $P_n$  را به صورت  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$  تعریف می‌کنیم. آنگاه نرم تابع  $f(x) = x^2 + 2$  کدام است؟

$\frac{73}{15}$  .۴

$\frac{71}{15}$  .۳

$\frac{81}{15}$  .۲

$\frac{83}{15}$  .۱

### سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

- معکوس ماتریس زیر را در صورت وجود بیابید.

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

۱.۲۰ نمره

- فرض کنید  $A$  و  $B$  دو ماتریس سط्रی معادل باشند. در این صورت  $A$  و  $B$  دارای یک فضای سطري هستند و  $rank(A) = rank(B)$

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۵۰ : تشریحی : ۷۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵

عنوان درس : جبر خطی

و شته تحصیلی / گد درس : ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

۱.۲۰ نمره

$$A = \begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

الف) نشان دهید ماتریس  $A$  قطری شدنی است.

ب) ماتریس قطری  $D$  متشابه با  $A$  را پیدا کنید.

ج) تبدیل تشابهی را که  $A$  را قطری می سازد به دست آورید.

۱.۲۰ نمره

-۴ هسته و برد تبدیل خطی توصیف شده توسط ماتریس زیر را تعیین کنید.

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

۱.۲۰ نمره

-۵ رتبه ماتریس زیر را پیدا کنید.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$$

نمبر سوان	ياسخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	ج		
2	الف		
3	ج		
4	د		
5	ج		
6	ب		
7	د		
8	ب		
9	الف		
10	ج		
11	ب		
12	ج		
13	د		
14	ج		
15	د		
16	ب		
17	د		
18	ج		
19	ب		
20	الف		

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**و شه تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر - مهندسی برق

گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع

۱- کدام یک از ماتریس‌های زیر به فرم پلکانی تحویل یافته است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 0 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} .4$$

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

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

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

۲- چه صورت دستگاه معادلات خطی همگن دارای تعداد بسیاری جواب است؟

۱. تعداد متغیرها برابر تعداد معادلات باشد

۲. تعداد متغیرها کمتر از تعداد معادلات باشد

۳. تعداد متغیرها بیشتر از تعداد معادلات باشد

۴. در صورتی که بتوان ماتریس ضرایب را به ماتریس پلکانی تحویل یافته در آورد

۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  باشد آنگاه  $A^4$  کدام است

$$A = \begin{bmatrix} -11 & -10 \\ -5 & 6 \end{bmatrix} .4$$

$$A = \begin{bmatrix} 11 & -19 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} .3$$

$$A = \begin{bmatrix} 11 & 10 \\ -5 & 6 \end{bmatrix} .2$$

$$A = \begin{bmatrix} 11 & -19 \\ -5 & 6 \end{bmatrix} .1$$

۴- اگر  $A^*$  باشد آنگاه  $A^*$  کدام است

$$A^* = \begin{bmatrix} 2+3i & 1-4i \\ 6 & -7i \end{bmatrix} .2$$

$$A^* = \begin{bmatrix} 2-3i & 1+4i \\ 6 & 7i \end{bmatrix} .1$$

$$A^* = \begin{bmatrix} 2-3i & 6 \\ 1+4i & -7i \end{bmatrix} .4$$

$$A^* = \begin{bmatrix} 2+3i & 1-4i \\ -6 & -7i \end{bmatrix} .3$$

۵- کدام یک از ماتریس‌های زیر معکوس دارد؟

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & -2 \\ 2 & 4 & 2 & -4 \\ 4 & 3 & 2 & -8 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 5 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & 8 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{bmatrix} .1$$

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ بک

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشیه تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

$$-6 \quad \text{دترمینان ماتریس } A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \text{ کدام است}$$

۱۴ . ۴

۱۳ . ۳

۱۲ . ۲

۱۱ . ۱

$$-7 \quad \text{کهاد } M_{33} \text{ ماتریس} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & -2 \end{bmatrix} \text{ کدام است}$$

۸ . ۴

۷ . ۳

۶ . ۲

۵ . ۱

-8 - اگر ماتریس مربعی  $A$  معکوس پذیر نباشد، آنگاه  $(adj(A))$  چگونه ماتریسی است

۴. ماتریس صفر

۳. ماتریس نامتقارن

۲. ماتریس متقارن

۱. ماتریس هرمیتی

$$-9 \quad \text{تصویر نقطه} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ تحت دوران} \frac{\pi}{2} \text{ حول مبدأ کدام است}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} . ۴$$

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

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

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} . ۱$$

$$-10 \quad \text{ماتریس استاندارد} T \left( \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 2x + y \\ 3y \end{bmatrix} \text{ کدام است}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} . ۴$$

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

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

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

-11 - اگر  $V$  یک فضای برداری باشد، کدام یک از موارد زیر غلط است؟

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

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

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

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

-12 - درجه صورت بردارهای  $(1, 2, 3)$  و  $(2, 1, 3)$  و  $(x, y, z)$  مستقل خطی اند

$$x + y - z = 0 . ۴$$

$$x + y - z \neq 0 . ۳$$

$$2x + y - z = 0 . ۲$$

$$x + 2y + z \neq 0 . ۱$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۳- فرض کنید  $V$  فضای برداری چند جمله‌ای‌های زوج و  $W$  فضای برداری چند جمله‌ای‌های فرد روی میدان  $F$  باشند. اگر عدد کاردینال یک پایه برای  $V$  و  $W$  را به ترتیب  $\dim V$  و  $\dim W$  نشان دهیم کدام رابطه برقرار است.

$$\dim V < \dim W \quad .\text{۲}$$

$$\dim V = \dim W \quad .\text{۱}$$

$$\dim V = \dim W \quad .\text{۴}$$

$$\dim V > \dim W \quad .\text{۳}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix} \quad .\text{۱۴}$$

رتبه ماتریس کدام است

۴ .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 6 & 0 \end{bmatrix} \quad .\text{۱۵}$$

کدام یک مقدار ویژه ماتریس است؟

۴ .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad .\text{۱۶}$$

چند جمله‌ای مشخصه ماتریس کدام است

$$-\lambda^3 - 5\lambda^2 - 8\lambda + 4 \quad .\text{۲}$$

$$-\lambda^3 + 5\lambda^2 - 8\lambda + 4 \quad .\text{۱}$$

$$-\lambda^3 - 5\lambda^2 - 8\lambda - 4 \quad .\text{۴}$$

$$-\lambda^3 + 5\lambda^2 - 8\lambda - 4 \quad .\text{۳}$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad .\text{۱۷}$$

بردار ویژه‌ی نظیر کوچکترین مقدار ویژه ماتریس کدام است

(2,1) .۴

(1,2) .۳

(1,-1) .۲

(1,1) .۱

-۱۸- اگر تبدیل خطی  $T : R^5 \rightarrow R^5$  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 .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۹- بردار مختصات  $B = \{x^2, x, 1\}$  نسبت به پایه  $u = 5x^2 + x - 3$  کدام است

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix} .1$$

-۲۰- مقدار  $\|u\|$  برای بردار  $u = (2+3i, -1+5i)$  کدام است

$$\sqrt{42} .4$$

$$\sqrt{41} .3$$

$$\sqrt{40} .2$$

$$\sqrt{39} .1$$

### سوالات تشریحی

نمره ۱،۲۰

اگر  $A^{-1} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ -10 & 6 \end{bmatrix}$  آنگاه ماتریس  $A$  را بیابید

نمره ۱،۲۰

-۲- دستگاه معادلات زیر را به روش کرامر حل کنید

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x - y + 3z = 5 \\ 4x + 5y + z = 3 \end{cases}$$

نمره ۱،۲۰

-۳- نشان دهید ماتریس زیر متعامد است

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

نمره ۱،۲۰

-۴- مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  را به دست آورید

نمره ۱،۲۰

-۵- بعدهای هسته و برد تبدیل خطی  $T$  تعریف شده توسط ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  را بیابید

نمره سؤال	ماسخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	الف		عادي
2	ج		عادي
3	بـ		عادي
4	دـ		عادي
5	بـ		عادي
6	دـ		عادي
7	بـ		عادي
8	دـ		عادي
9	بـ		عادي
10	الف		عادي
11	الف		عادي
12	ج		عادي
13	الف		عادي
14	بـ		عادي
15	ج		عادي
16	الف		عادي
17	بـ		عادي
18	الف		عادي
19	ج		عادي
20	الف		عادي

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر - مهندسی برق

گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۱ کدامیک از ماتریس های زیر به صورت فرم پلکانی تحویل یافته است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 0 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} .4$$

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

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

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

-۲ فرض کنید  $B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$  و  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 0 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$  باشد در این صورت ماتریس حاصل ضرب  $AB$  برابر کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -7 & 0 \\ -3 & -10 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -7 & -3 \\ 5 & 0 & -10 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} 16 & 10 \\ -6 & 0 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 16 & -6 & 2 \\ 10 & 0 & 2 \end{bmatrix} .1$$

-۳ اگر  $A$  یک ماتریس مربعی باشد در این صورت  $A - A^T$  همواره در کدام گزینه صدق می کند؟

۱. متقارن است.  
۲. پادمتقارن است.  
۳. همانی است.  
۴. وارونپذیر است.

-۴ فرض کنید که  $A$  و  $B$  دو ماتریس مربعی هم اندازه روی اعداد مختلط و  $\bar{z}$  یک عدد مختلط باشد در این صورت کدام گزینه در خصوص ترانهاده مزدوج نادرست است؟

$$(A^*)^* = A .4$$

$$(zA)^* = zA^* .3$$

$$(AB)^* = B^* A^* .2$$

$$(A+B)^* = A^* + B^* .1$$

-۵ فرض کنید  $\begin{bmatrix} 2x & 7 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -7 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$  باشد. در این صورت مقدار  $x$  برابر کدام است؟

۴ .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

-۶ همسازهی درایه  $a_{12}$  در ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & -2 \end{bmatrix}$  برابر کدام است؟

-۸ .۴

۸ .۳

-۶ .۲

۶ .۱

-۷ مقدار دترمینان کدام گزینه است؟  $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 3 & -6 & -2 \end{vmatrix}$

۷ .۴

۱۰ .۳

۸ .۲

۶ .۱

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۸- به ازای کدام مقادیر  $\lambda$  دستگاه معادله زیر دارای جواب غیربدیهی است؟

$$\begin{cases} (\lambda+2)x_1 + (\lambda+4)x_2 = 0 \\ 2x_1 + (\lambda+1)x_2 = 0 \end{cases}$$

$\lambda = -3, 2$  .۴

$\lambda = -1, -2$  .۳

$\lambda = 2, 3$  .۲

$\lambda = 1, 2$  .۱

-۹- زاویه بین دو بردار  $v = (1, 0, 1)$  و  $u = (1, 0, 0)$  در  $R^3$  کدام است؟

۹۰ .۴

۶۰ .۳

۴۵ .۲

۳۰ .۱

-۱۰- کدام یک از نگاشت های زیر عملگر خطی است؟

$$T(x, y, z) = (3x, y^2) \text{ با } T : R^3 \rightarrow R^2 \quad .۲$$

$$T(x, y) = (2x, x - y) \text{ با } T : R^2 \rightarrow R^2 \quad .۱$$

$$T(x, y, z) = (\ln x, z) \text{ با } T : R^3 \rightarrow R^2 \quad .۴$$

$$T(x, y, z) = (x + 1, y) \text{ با } T : R^3 \rightarrow R^2 \quad .۳$$

$y = 2x$  .۴

$y = x$  .۳

$y = -2x$  .۲

$y = -x$  .۱

-۱۲- کدام یک از مجموعه بردارهای به فرم داده شده زیر، زیرفضایی از  $R^3$  هستند؟

$(a, b, 4a - 1)$  .۴

$(a, b, 2)$  .۳

$(a, 4a, -3a)$  .۲

$(a, b, a + 3)$  .۱

-۱۳- کدام یک از مجموعه های زیر مستقل خطی است؟

$\{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$  .۲

$\{(1, 2), (5, 10)\}$  .۱

$\{(1, 2), (5, 8)\}$  .۴

$\{(1, 2, 3), (4, 5, 6), (7, 8, 9)\}$  .۳

-۱۴- رتبه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$  برابر کدام گزینه است؟

۳ .۴

۲ .۳

۱ .۲

۰ .۱

-۱۵- تصویر بردار  $v = (6, 7)$  بر روی بردار  $u = (1, 4)$  برابر کدام گزینه است؟

$(4, 8)$  .۴

$(3, 5)$  .۳

$(2, 8)$  .۲

$(1, 4)$  .۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**روش تحصیلی/گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

۱۶- فرض کنید  $A$  یک ماتریس مرتب باشد. کدام گزینه نادرست است؟

۱.  $A$  وارونپذیر است اگر و فقط اگر  $|A| \neq 0$

۲. معادله مشخصه  $A$  عبارت است از  $\det(A - I_n \lambda) = 0$

۳. دستگاه همگن  $AX = 0$  دارای فقط جواب بدیهی  $X = 0$  است اگر و فقط اگر  $|A| = 0$

۴.  $A$  وارونپذیر است اگر و فقط اگر  $A$  نامنفرد باشد.

۱۷- فرض کنید  $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & -2 \end{bmatrix}$  باشد. مقادیر ویژه ماتریس  $3A^2$  کدام است؟

۱. ۱۲ و ۱۲ و ۹ و ۶

۲. ۱۵ و ۱۰ و ۵

۳. ۹ و ۴ و ۲

۴. ۲۷ و ۱۲ و ۱۲ و ۱۲

۱۸- بردار مختصات  $v = (2, -5, 10)$  در فضای  $R^3$  کدام است؟  $B = \{(1, 0, 0), (0, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}), (0, \frac{4}{5}, \frac{-3}{5})\}$

۱.  $(2, 5, 10)$

۲.  $(-2, 5, -10)$

۳.  $(-2, -5, -10)$

۴.  $(2, 5, -10)$

۱۹- فضای ضرب داخلی چندجمله‌ای‌ها با ضرب داخلی  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f \cdot g dx$  را در نظر بگیرید. در این صورت کسینوس زاویه بین توابع  $f(x) = 5x^2$  و  $g(x) = 3x$  برابر کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{\sqrt{17}}{4}$

۲.  $\frac{\sqrt{15}}{4}$

۳.  $\frac{\sqrt{13}}{4}$

۴.  $\frac{\sqrt{11}}{4}$

۲۰- فضای ضرب داخلی چندجمله‌ای‌ها با ضرب داخلی  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f \cdot g dx$  را در نظر بگیرید. در این صورت فاصله بین

توابع  $f(x) = x^2 - 3x + 5$  و  $g(x) = x^2$  برابر کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{\sqrt{19}}{10}$

۲.  $\sqrt{13}$

۳.  $\sqrt{15}$

۴.  $\sqrt{11}$

### سوالات تشریحی

۱۰۰ نمره

- معکوس ماتریس زیر را با استفاده از روش الحاقی بیابید.

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

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

۱.۲۰ نمره ۲- نشان دهید که  $h(x) = -4x + 1$  و  $g(x) = 3x - 1$  و  $f(x) = x^2 + 1$  یک پایه برای فضای چندجمله ایهای درجه دوم  $P_2$  است.

۱.۲۰ نمره ۳- ثابت کنید ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$  قطری شدنی نیست.

۱.۲۰ نمره ۴- فرض کنید  $T: U \rightarrow V$  یک نگاشت خطی باشد در این صورت نشان دهید  $\dim Ker(T) + \dim range(T) = \dim(domain(T))$

۱.۲۰ نمره ۵- هسته و برد عملگر خطی  $T(x, y, z) = (x, y, 0)$  را مشخص کنید.

نمبر	سواء	واسخ صحيح	وضعیت کلبد
1		الف	عادي
2		د	عادي
3		ب	عادي
4		ح	عادي
5		ب	عادي
6		ح	عادي
7		د	عادي
8		د	عادي
9		ب	عادي
10		الف	عادي
11		د	عادي
12		ب	عادي
13		د	عادي
14		ح	عادي
15		ب	عادي
16		ح	عادي
17		الف	عادي
18		الف	عادي
19		ح	عادي
20		ح	عادي

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵ - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع

-۱ اگر  $B, A$  دو ماتریس قطری  $n \times n$  باشد آن گاه کدام گزینه درست است؟

.۱  $A + B$  معکوس‌پذیر است.  
.۲  $c.A$  پادمتقارن است.

.۳  $A.B$  قطری است.  
.۴ ماتریس واحد است.

-۲ ترانهاده مزدوج ماتریس  $\begin{bmatrix} 2+3i & 1-4i \\ 6 & 7i \end{bmatrix}$  کدام است؟

.۱  $\begin{bmatrix} 2-3i & 6 \\ 1-4i & 7i \end{bmatrix}$   
.۲  $\begin{bmatrix} 2-3i & 1+4i \\ 6 & -7i \end{bmatrix}$   
.۳  $\begin{bmatrix} 2-3i & 6 \\ 1+4i & -7i \end{bmatrix}$   
.۴  $\begin{bmatrix} 2+3i & 6 \\ 1-4i & 7i \end{bmatrix}$

-۳ اگر  $B, A$  دو ماتریس معکوس پذیر و  $c$  یک اسکالر باشد آن گاه کدام گزینه درست است؟

.۱  $(c.A)^{-1} = c.A^{-1}$   
.۲  $(A.B)^{-1} = A^{-1}.B^{-1}$   
.۳  $(A')^{-1} = \frac{1}{A'}$   
.۴  $(A')^{-1} = (A^{-1})'$

-۴ حاصل دترمینان ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

.۱ ۲ .۲ ۱ .۳ .۴ -۱

-۵ اگر  $A$  ماتریسی مربعی باشد و  $k$  برابر سطر دوم را به سطر سوم اضافه کنیم و سطر اول را قرینه کنیم تا ماتریس  $B$  بدست آید آن گاه حاصل دترمینان  $B$  کدام است؟

.۱  $-|A|$   
.۲  $-k|A|$   
.۳  $k|A|$   
.۴  $|A|$

-۶ اگر  $A$  ماتریسی  $2 \times 2$  و معکوس پذیر و  $\det(A) = 3$  باشد آن گاه حاصل  $\det\left(\frac{1}{9}A'A^{-1}\right)$  برابر است با:

.۱  $\frac{1}{81}$   
.۲  $-\frac{1}{9}$   
.۳  $\frac{1}{81}$   
.۴  $-\frac{1}{81}$

-۷ در معادله‌ی  $x$  کدام است؟  
$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 1 & x & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

.۱ ۲ .۲ ۱ .۳ .۴ -۲

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۸

ماتریس تبدیل خطی  $T\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x-z \\ y+x \\ z-y \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} .4$$

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

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

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

-۹ فرض کنید فضای برداری تمام ماتریس های  $M_{2\times 2}$  باشد. کدام مورد زیر فضای  $M_{2\times 2}$  است؟

$$\left\{ \begin{bmatrix} 1 & a \\ b & 1 \end{bmatrix} : a, b \in R \right\} .2$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} a & 1 \\ b & c \end{bmatrix} : a, b, c \in R \right\} .1$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} a & 1 \\ 1 & b \end{bmatrix} : a, b \in R \right\} .4$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} 0 & a \\ b & c \end{bmatrix} : a, b, c \in R \right\} .3$$

-۱۰ اگر  $(3,5) = c_1v_1 + c_2v_2$  و  $v_2 = (1,-1)$  و  $v_1 = (0,1)$  آن گاه مقدار  $c_1 + c_2$  برابر است با:

۵ .۴

۳ .۳

۸ .۲

۱۱ .۱

-۱۱ اگر  $P_4$  فضای برداری چند جمله ایهای از درجه حداقل ۴ باشد آن گاه بعد این فضا برابر است با:

$+\infty$  .۴

۳ .۳

۴ .۲

۲ .۱

-۱۲ اگر  $B$  یک پایه برای قضای برداری  $V$  با ۱۰ بردار باشد و زیر مجموعه  $M$  از  $V$  مستقل خطی باشد آن گاه در مورد تعداد بردارهای  $M$  چه می توان گفت؟

۲. بیش از ۱۰ بردار دارد

۱. حداقل ۵ بردار دارد

۴. حداقل ۱۰ بردار دارد.

۳. ۱۰ بردار دارد

-۱۳

فرم پلکانی تحویل یافته ماتریس کدام است؟  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} .4$$

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

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

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

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

روش تحلیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق -  
گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۴ فرم تحویل شده ماتریس افزوده‌ی یک دستگاه سه معادله و سه مجھول بصورت  
است. کدام گزینه  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

در مورد جواب این دستگاه درست است؟

- ۱. دستگاه فقط یک جواب دارد
- ۲. دستگاه جواب غیر بدینه دارد
- ۳. دستگاه جواب ندارد
- ۴. دستگاه بی شمار جواب دارد

-۱۵ اگر  $C, B, A$  سه ماتریس  $3 \times 3$  و  $B$  ستون سوم  $A$  و  $b(3) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$  و  $a(2) = (1 \quad -1 \quad x)$  سطر دوم و

$c_{23} = 5$  آن گاه مقدار  $x$  کدام است؟

- ۱. -۱
- ۲. ۱
- ۳. ۳
- ۴. -۳

-۱۶ در یک دستگاه معادلات خطی غیر همگن با پنج معادله و سه مجھول کدام گزینه در مورد ماتریس تحویل یافته‌ی افزوده‌ی دستگاه درست است؟

- ۱. حداقل یک سطر کامل صفر دارد
- ۲. سطر کامل صفر ندارد
- ۳. حداقل دو سطر کامل صفر دارد
- ۴. حداقل سه سطر کامل صفر دارد

-۱۷ اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  آن گاه مجموع مقادیر ویژه‌ی  $A$  برابر است با:

- ۱. ۶
- ۲. ۵
- ۳. ۳
- ۴. ۲

-۱۸ در خصوص مقادیر ویژه ماتریس‌های متقارن کدام گزینه درست است؟

- ۱. حقیقی و متمایزند
- ۲. چند گانگی مقادیر ویژه برابر ۱ است
- ۳. مقدار ویژه مختلط هم دارد
- ۴. فضا‌های ویژه‌ی آن متعامدند

-۱۹ اگر تبدیل خطی  $T: R^n \rightarrow R^m$  یک به یک باشد آن گاه کدام گزینه نادرست است؟

- ۱.  $A$  معکوس پذیر است
- ۲.  $\det(A) \neq 0$
- ۳. رتبه‌ی  $A$  برابر  $n$  است
- ۴.  $A$  متقارن است.

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**وشیه تحصیلی/گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی صنایع ۱۱۱۱۴۳۵

-۲۰ اگر  $T : R^2 \rightarrow R^2$  یک تبدیل خطی با ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  باشد آن گاه  $T(x, y)$  برابر است با:

$$(-x, y) \quad .\cdot ۴$$

$$(x, -y) \quad .\cdot ۳$$

$$(x+2y, x-y) \quad .\cdot ۲$$

$$(-x+2y, x+y) \quad .\cdot ۱$$

### سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

اگر  $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 3 & -1 \\ 2 & -2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  آن گاه حاصل  $\det(A')$  را بدست آورید.

۱.۲۰ نمره

-۲ فرض کنید  $U$  فضای برداری تولید شده توسط توابع  $g(x) = 2x^2 - 2x + 3$  و  $f(x) = x + 1$  باشد. نشان دهید تابع  $h(x) = 6x^2 - 10x + 5$  در  $U$  قرار دارد.

۱.۲۰ نمره

-۳ آیا مجموعه‌ی  $\left\{ \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \right\}$  یک پایه برای فضای برداری  $M_{2 \times 2}$  است؟ چرا؟

۱.۲۰ نمره

-۴ ماتریس متقارن  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$  را بطور متعامد قطری کنید.

۱.۲۰ نمره

-۵ تبدیل خطی  $T : R^3 \rightarrow R^2$  با ضابطه‌ی  $T(x, y, z) = (x - y, x + z)$  را در نظر بگیرید. مجموعه‌ی همه‌ی بردارهایی که توسط  $T$  به بردار  $(1, 4)$  تصویر می‌شوند را پیدا و رسم کنید. آیا این مجموعه زیر فضای  $R^3$  است؟ چرا؟

نمبر سواء	واسخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	ج		عادي
2	ج		عادي
3	د		عادي
4	الف		عادي
5	الف		عادي
6	ج		عادي
7	د		عادي
8	ج		عادي
9	ج		عادي
10	الف		عادي
11	ب		عادي
12	د		عادي
13	ج		عادي
14	ج		عادي
15	ب		عادي
16	ج		عادي
17	د		عادي
18	د		عادي
19	د		عادي
20	الف		عادي

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریعی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

-۱ کدامیک از ماتریس های زیر هرمیتی است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 1+i \\ i & -1 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1+i \\ 1+i & 3 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} i & 2 \\ 2 & -i \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1-i \\ 1+i & 3 \end{bmatrix} .1$$

-۲ اگر  $A$  یک ماتریس مربعی باشد کدامیک از ماتریس های زیر همواره متقارن است؟

$$A^2 .4$$

$$A+A' .3$$

$$A'-A .2$$

$$A-A' .1$$

-۳ معکوس ماتریس کدامست؟  $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$

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

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

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

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

-۴ دترمینان ماتریس  $A$  کدام است؟

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

$$100 .4$$

$$80 .3$$

$$60 .2$$

$$40 .1$$

-۵ به ازای چه مقداری از  $\lambda$  دستگاه زیر دارای جواب غیربدهی است؟

$$\begin{cases} (\lambda-3)x_1-8x_2=0 \\ 2x_1+(\lambda+5)x_2=0 \end{cases}$$

$$2 .4$$

$$1 .3$$

$$0 .2$$

$$-1 .1$$

-۶ زاویه بین دو بردار  $(2,0)$  و  $(\sqrt{3}, 1)$  کدام است؟

$$\frac{\pi}{2} .4$$

$$\frac{\pi}{3} .3$$

$$\frac{\pi}{4} .2$$

$$\frac{\pi}{6} .1$$

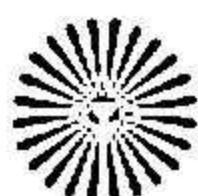
-۷ کدامیک از نگاشت های زیر خطی است؟

$$T(x, y) = (x+y, x-y) .2$$

$$T(x, y) = (x+y, \sin y) .1$$

$$T(x, y) = (xy, 2) .4$$

$$T(x, y) = (x^2, y) .3$$



تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ بک

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

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

و شه تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

تحت دنباله هایی از نگاشت‌های انعکاس نسبت به محور  $x$ ‌ها و سپس دوران به اندازه  $\frac{\pi}{2}$  کدام است؟ -۸

$$\begin{bmatrix} -4 \\ 1 \end{bmatrix} .\text{۴}$$

$$\begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix} .\text{۳}$$

$$\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix} .\text{۲}$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} .\text{۱}$$

-۹ وارون یک دوران به اندازه زاویه  $\theta$ ، دوران به اندازه کدامیک از زاویه‌های زیر است؟

$$-\theta .\text{۴}$$

$$\frac{\pi}{2} - \theta .\text{۳}$$

$$\frac{\pi}{2} + \theta .\text{۲}$$

$$\pi + \theta .\text{۱}$$

-۱۰ کدامیک از بردارهای زیر در  $R^2$  مستقل خطی است؟

$$\{(0,0), (7,8)\} .\text{۲}$$

$$\{(1,2), (3,6)\} .\text{۱}$$

$$\{(1,2), (3,4), (5,6)\} .\text{۴}$$

$$\{(1,2), (2,3)\} .\text{۳}$$

-۱۱ به ازای چه مقدار از  $a$  مجموعه  $\{(1,2,3), (a,5,6), (7,8,9)\}$  وابسته خطی است؟

$$8 .\text{۴}$$

$$6 .\text{۳}$$

$$4 .\text{۲}$$

$$2 .\text{۱}$$

-۱۲ رتبه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$  کدام است؟ -

$$3 .\text{۴}$$

$$2 .\text{۳}$$

$$1 .\text{۲}$$

$$0 .\text{۱}$$

-۱۳ تصویر بردار  $v = (6,7)$  روی بردار  $u = (1,4)$  کدام است؟

$$(7,6) .\text{۴}$$

$$(3,9) .\text{۳}$$

$$(5,4) .\text{۲}$$

$$(2,8) .\text{۱}$$

-۱۴ مجموع ریشه‌های معادله  $\det(xI - A) = 0$  در ماتریس داده شده زیر کدام است؟

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

$$6 .\text{۴}$$

$$5 .\text{۳}$$

$$4 .\text{۲}$$

$$3 .\text{۱}$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

۱۵- کدامیک از ماتریس های زیر قطری شدنی متعامد است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 6 \end{bmatrix} .\quad .\quad .\quad .$$

۱۶- تبدیل خطی  $T: R^3 \rightarrow R^2$  تعریف شده به صورت زیر به روی بردارهای پایه  $R^3$  را در نظر بگیرید. در این صورت  $T(1,-2,3)$  کدامست؟

$$T(0,0,1) = (3,0) \text{ و } T(0,1,0) = (2,1) \text{ و } T(1,0,0) = (3,-1)$$

$$(-5,6) .\quad .\quad .\quad .$$

$$(3,7) .\quad .\quad .\quad .$$

$$(8,-3) .\quad .\quad .\quad .$$

$$(-4,7) .\quad .\quad .\quad .$$

۱۷- اگر  $\dim \text{Ker}T = (x, 2x, y - z)$  باشد در این صورت کدامست؟

$$3 .\quad .\quad .\quad .$$

$$2 .\quad .\quad .\quad .$$

$$1 .\quad .\quad .\quad .$$

$$0 .\quad .\quad .\quad .$$

۱۸- بردارهای  $v = (1+i, -i)$  و  $u = (2+3i, -1+5i)$  کدام است؟

$$\sqrt{48} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\sqrt{42} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\sqrt{40} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\sqrt{32} .\quad .\quad .\quad .$$

۱۹- حاصلضرب نقطه ای  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f \cdot g dx$  با توجه به ضرب داخلی  $g(x) = 3x - 2$  و  $f(x) = 2x + 1$  کدامست؟

$$\frac{1}{3} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\frac{-1}{3} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\frac{1}{2} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\frac{-1}{2} .\quad .\quad .\quad .$$

۲۰- کسینوس زاویه بین توابع  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f \cdot g dx$  با توجه به ضرب داخلی  $g(x) = 3x$  و  $f(x) = x^2$  کدامست؟

$$\frac{\sqrt{15}}{4} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\frac{\sqrt{13}}{4} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\frac{\sqrt{11}}{4} .\quad .\quad .\quad .$$

$$\frac{\sqrt{7}}{4} .\quad .\quad .\quad .$$

### سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱- دستگاه زیر را به روش حذفی گاوس جردن حل کنید.

$$\begin{cases} x - y + z = 3 \\ -2x + 3y + z = -8 \\ 4x - 2y + 10z = 10 \end{cases}$$

۱.۲۰ نمره

۲- یک پایه یکا متعامد برای بردار  $V = \{(1,2,0,3), (4,0,5,8), (8,1,5,6)\}$  بسازید.

۱.۲۰ نمره

۳- ثابت کنید ماتریس  $\begin{bmatrix} 5 & -3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$  قطری پذیر نیست

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

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی  
**رشته تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

۱،۲۰ نمره

- فرض کنید  $T: U \rightarrow V$  یک نگاشت خطی باشد نشان دهید:  
 $\dim \ker(T) + \dim \text{range}(T) = \dim \text{domain}(T)$

۱،۲۰ نمره

- قضیه کیلی هامیلتون را بیان و اثبات کنید.

نمره سواء	واسخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	الف		عادي
2	ح		عادي
3	د		عادي
4	الف		عادي
5	الف		عادي
6	ح		عادي
7	ب		عادي
8	الف		عادي
9	د		عادي
10	ح		عادي
11	ب		عادي
12	ح		عادي
13	الف		عادي
14	ح		عادي
15	الف		عادي
16	ب		عادي
17	ب		عادي
18	ح		عادي
19	الف		عادي
20	د		عادي

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

باشد در این صورت ماتریس  $AB$  کدامست؟  
 $B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$  و  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 0 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$  اگر

$$\begin{bmatrix} -2 & 0 & 6 \\ 4 & 5 & 7 \end{bmatrix} \quad .2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -7 & 0 \\ -3 & -10 \end{bmatrix} \quad .1$$

۴. قابل ضرب کردن نیست.

$$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \quad .3$$

باشد در این صورت  $A^4$  کدامست؟  
 $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  اگر

$$\begin{bmatrix} 15 & -4 \\ -8 & 4 \end{bmatrix} \quad .4$$

$$\begin{bmatrix} 11 & -10 \\ -5 & 6 \end{bmatrix} \quad .3$$

$$\begin{bmatrix} 13 & 5 \\ -4 & 6 \end{bmatrix} \quad .2$$

$$\begin{bmatrix} -17 & 11 \\ 12 & 9 \end{bmatrix} \quad .1$$

..... یک ماتریس .....  
 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  اگر

۴. متقارن است.

۳. معکوس پذیر است.

۲. پوچ توان است.

۱. خودتوان است.

-۴- اگر  $A$  یک ماتریس مربعی باشد در این صورت کدامیک از ماتریس های زیر همواره متقارن است؟

$$A + I \quad .4$$

$$A + A^t \quad .3$$

$$A^2 \quad .2$$

$$A - A^t \quad .1$$

-۵- ترانهاده مزدوج ماتریس  $\begin{bmatrix} 2-3i & 5i \\ 2 & 5-4i \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 5+4i & 2 \\ -5i & 2+3i \end{bmatrix} \quad .4$$

$$\begin{bmatrix} 5-4i & 5i \\ 2 & 2-3i \end{bmatrix} \quad .3$$

$$\begin{bmatrix} 2-3i & 2 \\ 5i & 5-4i \end{bmatrix} \quad .2$$

$$\begin{bmatrix} 2+3i & 2 \\ -5i & 5+4i \end{bmatrix} \quad .1$$

باشد در این صورت  $x$  کدامست؟  

$$\begin{vmatrix} x & x+1 \\ -1 & x-2 \end{vmatrix} = 7$$
 اگر

$$4 \quad .4$$

$$3 \quad .3$$

$$2 \quad .2$$

$$1 \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

وشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

-۷- دترمینان ماتریس زیر کدامست؟

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

۱. ۴

۰ . ۳

-۱ . ۲

-۲ . ۱

-۸- حاصل ضرب نقطه ای بردارهای  $v = (3, 0, 2)$  و  $u = (1, -2, 4)$  کدامست؟

۱۷ . ۴

۱۵ . ۳

۱۳ . ۲

۱۱ . ۱

-۹- زاویه بین بردارهای  $u = (1, 0, 1)$  و  $v = (1, 0, 0)$  در  $R^3$  کدام است؟

۹۰ درجه . ۴

۶۰ درجه . ۳

۴۵ درجه . ۲

۳۰ درجه . ۱

-۱۰- کدامیک از نگاشت های زیر خطی است؟

$$T(x, y, z) = (xy, 3z) . ۲$$

$$T(x, y) = (x - y, 3x) . ۱$$

$$T(x, y) = (\sin x, \ln y) . ۴$$

$$T(x, y) = (x + 1, y - 1) . ۳$$

-۱۱- تصویر نقطه  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت دوران  $\frac{\pi}{2}$  حول مبدأ کدامست؟

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

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

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} . ۲$$

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} . ۱$$

-۱۲- مجموعه همه بردارهای  $(a, b, c)$  در کدامیک از حالات زیر یک زیرفضای  $R^3$  است؟

$$a^2 + b^2 + c^2 = 1 . ۴$$

$$ab = 5 . ۳$$

$$a = b + c . ۲$$

$$a + b + c = 1 . ۱$$

-۱۳- کدامیک از مجموعه بردارهای زیر  $R^2$  را تولید می کند؟

$$\{(1, 1)\} . ۴$$

$$\{(6, 2), (2, 3), (4, 1)\} . ۳$$

$$\{(1, 1), (-2, 6)\} . ۲$$

$$\{(1, 2), (2, 4)\} . ۱$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریعی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۴- رتبه ماتریس زیر کدامست؟

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

۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱

-۱۵- مجموع مقادیر ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  کدامست؟

۷ . ۴

۵ . ۳

۴ . ۲

۳ . ۱

-۱۶- حدود  $m$  چقدر باشد تا ماتریس  $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ m & 3 \end{bmatrix}$  راستای همه بردارهای صفحه را تغییر دهد؟

$m > 2$  . ۴

$m < 2$  . ۳

$m > 1$  . ۲

$m < 1$  . ۱

-۱۷- بردار ویژه نظیر کوچکترین مقدار ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  کدامست؟

(2,1) . ۴

(1,2) . ۳

(1,-1) . ۲

(1,1) . ۱

-۱۸- بعد هسته عملگر خطی  $T(x, y, z) = (x, y, 0)$  کدامست؟

۳ . ۴

۲ . ۳

۱ . ۲

۰ . ۱

-۱۹- مختصات  $-3 - 5x^2 + x$  در ارتباط با پایه استاندارد  $B = \{x^2, x, 1\}$  کدامست؟

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -5 \end{bmatrix} . ۴$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix} . ۳$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ -3 \\ 5 \end{bmatrix} . ۲$$

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

-۲۰- ضرب نقطه ای چندجمله ای ها در  $P_n$  را با ضرب داخلی  $\int_0^1 f g dx$  تعریف می کنیم. کسینوس زاویه بین

$f(x) = x^2$  و  $g(x) = 3x$  کدامست؟

$\frac{\sqrt{7}}{9}$  . ۴

$\frac{\sqrt{10}}{7}$  . ۳

$\frac{\sqrt{13}}{6}$  . ۲

$\frac{\sqrt{15}}{4}$  . ۱

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**و شه تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۱۱۱۴۳۵

### سوالات تشریحی

۱. نمره

-۱ نشان دهید مجموعه  $\{(1,0,-1), (1,1,1), (1,2,4)\}$  یک پایه  $R^3$  است.

۲. نمره

-۲ مجموعه بردارهای  $\{(1,2,0,3), (4,0,5,8), (8,1,5,6)\}$  یک پایه برای یک زیر فضای سه بعدی مانند  $V$  از  $R^4$  تشکیل می‌دهند. یک پایه یکه متعامد برای  $V$  بسازید.

۳. نمره

-۳ نشان دهید ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$  قطری پذیر نیست.

۴. نمره

-۴ نشان دهید نگاشت خطی  $T$  یک به یک است اگر و تنها اگر هسته آن بردار صفر باشد.

۵. نمره

-۵ معکوس ماتریس زیر را در صورت وجود بیابید.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 1 & 2 & 7 \\ 2 & -1 & 4 \end{bmatrix}$$

نمره سوان	ياسخ صحبح	وصحيفت كلبد	
1	الف	عادي	
2	ح	عادي	
3	ب	عادي	
4	ح	عادي	
5	الف	عادي	
6	ح	عادي	
7	ح	عادي	
8	الف	عادي	
9	ب	عادي	
10	الف	عادي	
11	ح	عادي	
12	ب	عادي	
13	ب	عادي	
14	ح	عادي	
15	د	عادي	
16	د	عادي	
17	ب	عادي	
18	ب	عادي	
19	ح	عادي	
20	الف	عادي	

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۱ یک دستگاه همگن از معادلات خطی که تعداد متغیرهایش بیشتر از تعداد معادلات است در کدام گزینه صدق می‌کند؟

- ۱. فقط یک جواب دارد.
- ۲. تعداد بسیاری جواب دارد.
- ۳. حداکثر به تعداد متغیرهایش جواب دارد.
- ۴. دارای جواب نیست.

-۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱. تمام جریاناتی که به یک اتصال وارد می‌شوند می‌بایست از آن خارج شوند.
- ۲. مجموع عبارات در هر جهت در اطراف یک مسیر بسته مساوی با ولتاژ کل در مسیر در آن جهت نیست.
- ۳. در فرم پلکانی تحویل یافته یک ماتریس، سطر صفر در پایین سطرهای دیگر قرار دارد.
- ۴. در فرم پلکانی تحویل یافته یک ماتریس، هر ستون حداکثر یک درایه ۱ دارد.

-۳ کدام گزینه در مورد جمع و ضرب ماتریس‌ها نادرست است؟

- ۱. عمل ضرب روی عمل جمع توزیع پذیر است.
- ۲. عمل ضرب شرکت‌پذیر است.
- ۳. عمل جمع شرکت‌پذیر است.

-۴ فرض کنید  $A$  و  $B$  ماتریس‌های متقارن و هماندازه باشند. یک شرط لازم و کافی برای آن که  $AB$  متقارن باشد کدام گزینه است؟

$$AB = BA \quad .\text{۲}$$

$$B^2 = B \quad \text{و} \quad A^2 = A \quad .\text{۱}$$

$$B' = B \quad .\text{۴}$$

$$A' = A \quad .\text{۳}$$

-۵ کدام گزینه درست است؟

$$(AB)' = A'B' \quad .\text{۲}$$

$$tr(A') = tr(A) \quad .\text{۱}$$

$$tr(A^2) = -tr(A) \quad .\text{۴}$$

$$tr(AB) = tr(A) + tr(B) \quad .\text{۳}$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض) ، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ، ریاضیات و کاربردها ، آمار و کاربردها ، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ،  
مهندسی صنایع ، مهندسی برق - گرایش کنترل ، مهندسی برق - گرایش مخابرات ، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۶

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

معکوس ماتریس کدام گزینه است؟

.۴

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

.۳

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

.۲

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

.۱

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

-۷ در یک گراف جهت دار بزرگترین فاصله‌ی میان راس‌ها را چه می‌نامند؟

۴. قطر گراف

۳. اندازه‌ی گراف

۲. بزرگی گراف

۱. محیط گراف

-۸

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

دترمینان ماتریس برابر کدام است؟

.۴

.۳

.۲

.۱

-۹ فرض کنید  $AX = B$  یک دستگاه با  $n$  معادله‌ی خطی و  $n$  مجهول باشد. کدام گزینه نادرست است؟

۱. اگر  $|A| \neq 0$  باشد، آن‌گاه دستگاه فقط یک جواب منحصر بفرد دارد.

۲. اگر  $|A| \neq 0$  باشد، آن‌گاه دستگاه دارای جواب یکتای  $X = A^{-1}B$  است.

۳. اگر  $|A| = 0$  باشد، آن‌گاه دستگاه یا جواب ندارد و یا بی‌نهایت جواب دارد.

۴. اگر  $B = 0$  باشد، آن‌گاه دستگاه دارای حداقل یک جواب است.

-۱۰ زاویه‌ی بین دو بردار  $R^3$   $v = (1, 0, 1)$  و  $u = (1, 0, 0)$  کدام است؟

.۴

$$\frac{\pi}{12}$$

.۳

$$\frac{\pi}{6}$$

.۲

$$\frac{\pi}{4}$$

.۱

$$\frac{\pi}{8}$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریعی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**روش تحقیلی/گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -،  
 مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

فرض کنید  $T = T_2 \circ T_1$  و نیز  $T_2(X) = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} X$  و  $T_1(X) = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 4 & 2 & 0 \end{bmatrix} X$  باشد. تصویر

بردار  $X = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت  $T$  کدام است؟

۱۳  
-۴  
-۴

۳۵  
-۱۶

-۲۳  
4

۱۷  
6

۱۲ - کدام گزینه نادرست است؟

۱. هر زیرفضا از یک فضای برداری شامل بردار صفر است.

۲. مجموعه‌ی بردارهای به فرم  $(a, a, a+2)$  یک زیرفضای  $\mathbb{R}^3$  نیست.

۳. مجموعه‌ی بردارهای به فرم  $(a, 0, 0)$  یک زیرفضای  $\mathbb{R}^3$  است.

۴. مجموعه‌ی بردارهای به فرم  $(a, a^2, b)$  یک زیرفضای  $\mathbb{R}^3$  است.

۱۳ - کدام گزینه در مورد مجموعه‌ی بردارهای  $\{(1, 2, 3), (-2, 1, 1), (8, 6, 10)\}$  در  $\mathbb{R}^3$  صحیح است؟

۱. مستقل خطی است.

۲. یک پایه برای  $\mathbb{R}^3$  است.

۳. وابسته خطی است.

۴. یک پایه برای زیرفضای از بعد ۳ از فضای برداری  $\mathbb{R}^3$  است.

۱۴ - کدام گزینه نادرست است؟

۱. زیرفضاهای یک بعدی  $\mathbb{R}^3$  خط‌هایی هستند که از مبدا می‌گذرند.

۲. زیرفضاهای دو بعدی  $\mathbb{R}^3$  صفحه‌هایی هستند که موازی صفحه‌ی  $XY$  باشند.

۳. مبدا مختصات یک زیرفضای  $\mathbb{R}^3$  است.

۴. زیرفضاهای دو بعدی  $\mathbb{R}^3$  صفحه‌هایی هستند که از مبدا می‌گذرند.

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ بک

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض) ، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ، ریاضیات و کاربردها ، آمار و کاربردها ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ،  
مهندسی صنایع ، مهندسی برق - گرایش کنترل ، مهندسی برق - گرایش مخابرات ، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۵ رتبهی ماتریس

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

۴ .۴ ۳ .۳ ۲ .۲ ۱ .۱

-۱۶ تصویر بردار  $v = (1, 4)$  روی بردار  $u = (6, 7)$  کدام گزینه است؟

$$(2, 8) \quad .۴ \quad (18, 21) \quad .۳ \quad \frac{34}{85}(6, 7) \quad .۲ \quad 2\sqrt{2}(1, 4) \quad .۱$$

-۱۷ ماتریس قطری مشابه با ماتریس

$$A = \begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \quad .۴ \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \quad .۳ \quad \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad .۲ \quad \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} \quad .۱$$

-۱۸ بردار مختصات  $B = \{(2, 1), (-1, 1)\}$  از  $R^2$  نسبت به پایه‌ی  $u = (4, 5)$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} \quad .۴ \quad \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} \quad .۳ \quad \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \quad .۲ \quad \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} \quad .۱$$

-۱۹ پایه‌های  $B' = \{(1, 0), (0, 1)\}$  از  $R^2$  را در نظر بگیرید. اگر  $u$  برداری باشد به طوری

که  $u_B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  آنگاه  $u$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} -5 \\ 4 \end{bmatrix} \quad .۴ \quad \begin{bmatrix} 15 \\ 2 \end{bmatrix} \quad .۳ \quad \begin{bmatrix} 9 \\ 6 \end{bmatrix} \quad .۲ \quad \begin{bmatrix} 7 \\ 17 \end{bmatrix} \quad .۱$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**و شه تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض) ، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ، ریاضیات و کاربردها ، آمار و کاربردها ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - ،  
مهندسی صنایع ، مهندسی برق - گرایش کنترل ، مهندسی برق - گرایش مخابرات ، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۰ فضای ضرب داخلی چندجمله‌ای‌ها را در نظر بگیرید. گسینوس زاویه بین توابع  $g(x) = 3x$  و  $f(x) = 5x^2$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{15}}{4} \quad .\text{۴}$$

$$\frac{3}{5} \quad .\text{۳}$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{7} \quad .\text{۲}$$

$$\frac{\sqrt{13}}{6} \quad .\text{۱}$$

### سوالات تشریحی

نمره ۱،۲۰

$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 7 \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 = 7 \end{cases} \quad \text{دستگاه معادلات} \quad -۱$$

را به روش حذفی گاوس-جردن حل کنید.

نمره ۱،۲۰

-۲ با استفاده از قاعده کرامر دستگاه معادلات زیر را حل کنید.

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

نمره ۱،۲۰

-۳ فاصله نقطه‌ی  $(a, b, b)$  در  $R^3$  را از زیرفضای  $W$  متشکل از بردارهایی به فرم  $x = (4, 1, -7)$  را پیدا کنید.

نمره ۱،۲۰

-۴ با استفاده از قضیه‌ی کیلی - هامیلتون وارون ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$  را پیدا کنید.

نمره ۱،۲۰

-۵ هسته و برد عملگر خطی  $T(x, y, z) = (x, y, 0)$  را بیابید.

نمره سؤال	ماسخ صحيح	وضعیت کلید	عکسی
۱	ب	عکسی	عکسی
۲	ب	عکسی	عکسی
۳	ج	عکسی	عکسی
۴	ب	عکسی	عکسی
۵	الف	عکسی	عکسی
۶	ج	عکسی	عکسی
۷	د	عکسی	عکسی
۸	ج	عکسی	عکسی
۹	ج	عکسی	عکسی
۱۰	ب	عکسی	عکسی
۱۱	ب	عکسی	عکسی
۱۲	د	عکسی	عکسی
۱۳	ج	عکسی	عکسی
۱۴	ب	عکسی	عکسی
۱۵	ج	عکسی	عکسی
۱۶	د	عکسی	عکسی
۱۷	ب	عکسی	عکسی
۱۸	الف	عکسی	عکسی
۱۹	ج	عکسی	عکسی
۲۰	د	عکسی	عکسی

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشیه تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 5 \\ 2 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{کدامیک از ماتریسهای زیر یک زیر ماتریس است؟} \quad -1$$

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

$$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \quad .3$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \quad .2$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \quad .1$$

-۲- هرگاه تحویل یافته ماتریس افزوده یک دستگاه معادلات به صورت زیر باشد در این صورت ...

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

۱. دستگاه بی نهایت جواب دارد.  
۲. دستگاه جواب منحصر به فرد دارد.  
۳. دستگاه جواب ندارد.  
۴. تمام مجھولات برابر با صفر هستند.

$$AB = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 3 & -2 & 6 \end{bmatrix} \quad \text{با فرض} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{کدام است؟} \quad -3$$

۱۰ .۴

۰ .۳

۲ .۲

۱۹ .۱

-۴- تعداد ضربهای لازم برای محاسبه  $A_{m \times r} B_{r \times n}$  کدام است؟

$mnr$  .۴

$mn$  .۳

$mr^2n$  .۲

$mr - rn$  .۱

-۵- کدامیک از موارد زیر برای ماتریسها صحیح است؟

$$B = C \quad \text{نتیجه می دهد} \quad AB = AC \quad .1$$

$$B = 0 \quad \text{نتیجه می دهد} \quad A = 0 \quad \text{یا} \quad AB = 0 \quad .2$$

$$B = 0 \quad \text{نتیجه می دهد} \quad A = 0 \quad \text{و} \quad A + B = 0 \quad .3$$

. ۴. هرگاه  $AB$  و  $A + B$  قابل تعریف باشند در این صورت  $A$  و  $B$  مربعی‌اند.



تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ بک

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

۶- هرگاه ماتریس‌های  $A$  و  $B$  متقارن و هم مرتبه باشند در این صورت  $AB$  متقارن است اگر و تنها اگر ...

$$A^t = B^t \quad .\text{۴}$$

$$A^2 = B^2 \quad .\text{۳}$$

$$AB = BA \quad .\text{۲}$$

$$A = B \quad .\text{۱}$$

۷- کدامیک جزویت‌های معکوس ماتریس‌ها نیست؟

$$(A^{-1})^n = (A^n)^{-1} \quad .\text{۴}$$

$$(A^{-1})^t = (A^t)^{-1} \quad .\text{۳}$$

$$(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1} \quad .\text{۲}$$

$$(A^{-1})^{-1} = A \quad .\text{۱}$$

۸- مقدار دترمینان ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \\ -2 & 5 & -1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

7 . ۴

6 . ۳

5 . ۲

4 . ۱

۹- هرگاه  $|A_{2 \times 2}| = 5$  در این صورت | $3A$ | کدام است؟

125 . ۴

45 . ۳

15 . ۲

5 . ۱

۱۰- هرگاه  $\vec{v} = (3, 0, 2)$  و  $\vec{u} = (1, -2, 4)$  برابر با چند است؟

11 . ۴

12 . ۳

9 . ۲

8 . ۱

۱۱- کدامیک از بردارهای زیر بر  $(5, -1)$  عمود است؟

$$(1, -5) \quad .\text{۴}$$

$$(-1, 5) \quad .\text{۳}$$

$$(1, 5) \quad .\text{۲}$$

$$(5, 1) \quad .\text{۱}$$

۱۲- تصویر نقطه  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت دوران  $\frac{\pi}{2}$  چند است؟

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad .\text{۴}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad .\text{۳}$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad .\text{۲}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} \quad .\text{۱}$$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۳- کدامیک در خصوص تبدیل خطی نامنفرد  $T: R^2 \rightarrow R^2$  صحیح نیست؟

۱. خط را به خط می‌نگارد.

۲. پاره خط را به خط می‌نگارد.

۳. پاره خط را به پاره خط می‌نگارد.

۴. خطوط گذرنده از مبدا را به خطوط گذرنده از مبدا می‌نگارد.

-۱۴- کدامیک از مجموعه‌های زیر یک زیر فضای  $R^2$  است؟

$$W = \{(0, b) \mid b \in R\} \quad .\text{۲}$$

$$W = \{(a^2, b) \mid a, b \in R\} \quad .\text{۱}$$

$$W = \{(1, b) \mid b \in R\} \quad .\text{۴}$$

$$W = \{(b+1, b) \mid b \in R\} \quad .\text{۳}$$

-۱۵- کدامیک از مجموعه‌های زیر یک پایه برای  $R^2$  است؟

$$\{(1,1), (3,3)\} \quad .\text{۴}$$

$$\{(1,2), (0,0)\} \quad .\text{۳}$$

$$\{(1,2), (2,4)\} \quad .\text{۲}$$

$$\{(1,2), (2,1)\} \quad .\text{۱}$$

-۱۶- کدامیک از موارد زیر در خصوص دستگاه معادلات خطی با  $m$  معادله و  $n$  مجہول صحیح است؟

۱. هرگاه رتبه ماتریس افزوده و ماتریس ضرایب با هم برابر و مساوی با  $n$  باشد دستگاه جواب منحصر بفرد دارد.

۲. هرگاه رتبه ماتریس افزوده و ماتریس ضرایب با هم برابر و مساوی با  $m$  باشد دستگاه جواب منحصر بفرد دارد.

۳. هرگاه رتبه ماتریس افزوده از ماتریس ضرایب بیشتر باشد دستگاه جواب منحصر بفرد دارد.

۴. هرگاه رتبه ماتریس افزوده از ماتریس ضرایب بیشتر باشد دستگاه بی نهایت جواب دارد.

-۱۷- هرگاه بردار  $v = (7, -5, 10)$  را به صورت ترکیب خطی بردارهای یکه متعامد

$$u_3 = (0, \frac{4}{5}, \frac{-3}{5}), u_2 = (0, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}), u_1 = (1, 0, 0) \quad \text{بنویسیم، ضریب بردار } u_2 \text{ کدام است؟}$$

۲ .۴

۵ .۳

۷ .۲

10 .۱

-۱۸- کدامیک از ویژگی‌های ماتریسهای متعامد است؟

$$A^2 = A \quad .\text{۴}$$

$$A^t = A \quad .\text{۳}$$

$$A^{-1} = A \quad .\text{۲}$$

$$A^{-1} = A^t \quad .\text{۱}$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

وشته تحصیلی/ گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۹

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \text{ معادله مشخصه ماتریس کدام است؟}$$

$x^2 - x + 2 = 0$  .۴

$x^2 - x - 2 = 0$  .۳

$x^2 - 3x + 2 = 0$  .۲

$x^2 - 3x - 2 = 0$  .۱

-۲۰ هسته عملگر خطی  $T(x, y, z) = (x, y, 0)$  کدام است؟

$\{(0,0,0)\}$  .۴

$\{(0,0,z)\}$  .۳

$\{(x,0,0)\}$  .۲

$\{(0,y,0)\}$  .۱

### سوالات تشریحی

۱. نمره

-۱ دستگاه معادلات زیر را به روش حذفی گاوس جردن حل کنید.

$$\begin{cases} 2x - 4y + 12z - 10t = 58 \\ -x + 2y - 3z + 2t = -14 \\ 2x - 4y + 9z - 6t = 44 \end{cases}$$

۲. نمره

-۲ دترمینان ماتریس زیر را به روش حذفی گاوس بدست آورید.

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -2 & -5 & 4 \\ 4 & 9 & 10 \end{bmatrix}$$

۳. نمره

-۳ تصویر مربع واحد را تحت تبدیل خطی  $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  بدست آورید.

۴. نمره

-۴ نشان دهید مجموعه  $\{(1,0,-1), (1,1,1), (1,2,4)\}$  یک پایه برای  $R^3$  است.

۵. نمره

-۵ ماتریس متقارن  $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$  را به طور متعامد قطری کنید.

نمره سوان	واسخ صحیح	وضعیت کلید	عادی
1	ج		عادی
2	ب		عادی
3	ج		عادی
4	د		عادی
5	د		عادی
6	ب		عادی
7	ب		عادی
8	ج		عادی
9	ج		عادی
10	د		عادی
11	ب		عادی
12	د		عادی
13	ب		عادی
14	ب		عادی
15	الف		عادی
16	الف		عادی
17	ج		عادی
18	الف		عادی
19	ب		عادی
20	ج		عادی

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**و شه تحصیلی / کد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- جواب دستگاه زیر کدام است؟

$$\begin{cases} 4x_1 + 8x_2 - 12x_3 = 44 \\ 3x_1 + 6x_2 - 8x_3 = 32 \\ -2x_1 - x_2 = -7 \end{cases}$$

$x_1 = -2, x_2 = 3, x_3 = 1$  .۲

$x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = -3$  .۱

$x_1 = 2, x_2 = 3, x_3 = -1$  .۴

$x_1 = 3, x_2 = 2, x_3 = 1$  .۳

- ۲- یک دستگاه همگن از معادلات خطی که تعداد متغیرهایش بیشتر از معادلات است چند جواب دارد؟

.۲. جواب ندارد.

.۱. فقط یک جواب دارد.

.۴. دقیقاً به تعداد متغیرهایش جواب دارد.

.۳. تعداد بسیاری جواب دارد.

- ۳- فرض کنید که  $B = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 3 & -2 & 6 \end{bmatrix}$  و  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$  . حاصل ضرب  $AB$  برابر کدام است؟

$\begin{bmatrix} 14 & -6 & -2 \\ 15 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  .۲

$\begin{bmatrix} 14 & 6 & -2 \\ -10 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  .۱

$\begin{bmatrix} 14 & -6 & 2 \\ 18 & 0 & -2 \end{bmatrix}$  .۴

$\begin{bmatrix} 14 & -6 & 19 \\ 10 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  .۳

- ۴- عبارت ماتریسی زیر برابر کدام گزینه است؟

$$A(A+2B)+3B(2A-B)-A^2+7B^2-5AB$$

$3AB-6BA+8A^2$  .۴

$6AB+3BA+7B^2$  .۳

$-3AB+6BA+4B^2$  .۲

$3AB-6BA+2A^2$  .۱

- ۵- فرض کنید  $A$  و  $B$  دو ماتریس و  $c$  یک اسکالر باشد. کدام گزینه نادرست است؟

$(A')' = A$  .۴

$(cA)' = cA'$  .۳

$(AB)' = A'B'$  .۲

$(A+B)' = B' + A'$  .۱

- ۶- فرض کنید  $A$  و  $B$  دو ماتریس با درایه‌های مختلف باشند. کدام گزینه نادرست است؟

$(A^*)^* = A$  .۴

$(AB)^* = B^* A^*$  .۳

$(zA)^* = zA^*$  .۲

$(A+B)^* = A^* + B^*$  .۱

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۷ دترمینان ماتریس

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

۴ . ۴

۳ . ۶

۲ . ۸

۱ . ۱۰

-۸ فرض کنید  $A$  ماتریسی  $2 \times 2$  با  $|A| = 4$  باشد. دترمینان ماتریس  $B = 5A' A^{-1}$  برابر کدام گزینه است؟

۴ . ۲۵

۳ . ۲۰

۲ . ۱۰

۱ . ۵

-۹ فرض کنید  $B$  یک ماتریس  $6 \times 4$  باشد. دامنه و هم‌دامنه تبدیل خطی که توسط  $B$  تعریف می‌شود کدام است؟

۱. دامنه آن  $R^6$  و هم‌دامنه آن  $R^4$  است.

۲. دامنه آن  $R^2$  و هم‌دامنه آن  $R^3$  است.

-۱۰ تصویر نقطه

تحت دنباله‌ای از تبدیلات که عبارت از اعمال انعکاس نسبت به محور  $x$  ها سپس دوران به اندازه  $\frac{\pi}{2}$  و

بعد انبساط از مضرب ۳ می‌باشند، کدام است؟

۴ .  $\begin{bmatrix} 3 \\ 12 \end{bmatrix}$

۳ .  $\begin{bmatrix} 3 \\ 17 \end{bmatrix}$

۲ .  $\begin{bmatrix} 2 \\ 10 \end{bmatrix}$

۱ .  $\begin{bmatrix} 2 \\ 15 \end{bmatrix}$

-۱۱ کدام یک از مجموعه‌های زیر وابسته خطی در  $R^3$  هستند؟

$\{(1, 2, 3), (-2, 1, 1), (8, 6, 10)\}$  . ۲

$\{(1, 0, 5), (3, -1, 4), (3, -2, 2)\}$  . ۱

$\{(2, 5, 4), (-1, -1, 0), (1, 2, 3)\}$  . ۴

$\{(1, 0, 0), (0, 0, 4), (0, -2, 0)\}$  . ۳

-۱۲ رتبه ماتریس

$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$  برابر کدام است؟

۴ . ۳

۳ . ۲

۲ . ۱

۱ . صفر

-۱۳ تصویر بردار  $v = (6, 7)$  روی بردار  $u = (1, 4)$  کدام است؟

۴ .  $(5, 15)$

۳ .  $(2, 8)$

۲ .  $(4, 10)$

۱ .  $(3, 9)$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

**و شهه تحصیلی / گد درس:** ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ - ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ - مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

-۱۴ ماتریس قطری متشابه با  $A = \begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$  کدام است؟

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

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

$$\begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} .2$$

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

-۱۵ بردار ویژه نظیر کوچک‌ترین مقدار ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$(2,1) .4$$

$$(1,2) .3$$

$$(1,-1) .2$$

$$(1,1) .1$$

-۱۶ بردار مختصات  $(4,5) = u = \{(2,1), (-1,1)\}$  نسبت به پایه  $\{(2,1), (-1,1)\}$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} .4$$

$$\begin{bmatrix} 4 \\ 7 \end{bmatrix} .3$$

$$\begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix} .2$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ -3 \end{bmatrix} .1$$

-۱۷ کسینوس زاویه بین توابع  $g(x) = 3x$  و  $f(x) = 5x^2$  برابر کدام است؟

$$\frac{3\sqrt{5}}{8} .4$$

$$\frac{\sqrt{15}}{4} .3$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} .2$$

$$\frac{\sqrt{7}}{3} .1$$

-۱۸ پایه‌های  $\{(1,0), (0,1)\}$  از  $R^2$  را در نظر بگیرید. اگر  $u$  برداری باشد به‌طوری که

$u_B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  آن‌گاه  $u_B$  کدام است؟

$$u_{B'} = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix} .4$$

$$u_{B'} = \begin{bmatrix} 8 \\ 5 \end{bmatrix} .3$$

$$u_{B'} = \begin{bmatrix} 15 \\ 2 \end{bmatrix} .2$$

$$u_{B'} = \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix} .1$$

-۱۹ به‌طور هندسی هسته عملگر خطی  $T(x, y, z) = (x, y, 0)$  کدام است؟

۱. مجموعه همه بردارهایی که روی محور  $x$  ها قرار دارند.

۲. مجموعه همه بردارهایی که روی محور  $y$  ها قرار دارند.

۳. مجموعه همه بردارهایی که روی محور  $z$  ها قرار دارند.

۴. مجموعه همه بردارهایی که در صفحه  $x + y = 0$  قرار دارند.

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ بک

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۴۰ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰ -، مهندسی صنایع، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق ۱۱۱۱۴۳۵

- ۲۰- کدام گزینه زیرفضای  $R^3$  نیست؟

۱. مبدا مختصات  $x + y + 2z = 5$

۲. خطهایی که از مبدا مختصات می‌گذرند.

۳. صفحه  $x + y + z = 0$

### سوالات تشریحی

۱. نمره ۱،۴۰

- دستگاه معادلات زیر را به روش گاوس-جردن حل کنید.

$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 7 \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$$

۲. نمره ۱،۴۰

- با استفاده از ماتریس همسازه‌ها وارون ماتریس زیر را در صورت وجود پیدا کنید.

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

۳. نمره ۱،۴۰

- فرض کنید  $U$  فضای برداری تولید شده توسط توابع  $f(x) = x+1$  و  $g(x) = 2x^2 - 2x + 3$  باشد. نشان دهید که تابع  $h(x) = 6x^2 - 10x + 5$  در  $U$  قرار دارد.

۴. نمره ۱،۴۰

- فاصله نقطه  $x = (4, 1, -7)$  در  $R^3$  را از زیرفضای  $W$  متشکل از بردارهایی به فرم  $(a, b, b)$  را پیدا کنید.

۵. نمره ۱،۴۰

- فضای ضرب داخلی چندجمله‌ای‌ها  $P_n$  را با ضرب داخلی  $\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$  در نظر بگیرید. کدام یک

از توابع  $f(x) = x^2$  و  $g(x) = x^2 - 3x + 5$  نزدیک‌تر است؟

# 1111040 - 95-96-2

رقم سوار	واسطه صحيحة	وضعية كلبة	حادي
1	د		
2	ج		
3	ج		
4	ب		
5	ب		
6	ب		
7	ج		
8	د		
9	الف		
10	د		
11	ب		
12	ج		
13	ج		
14	د		
15	ب		
16	د		
17	ج		
18	ب		
19	ج		
20	ب		

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

**عنوان درس:** جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی  
**وشیه تحصیلی/گد درس:** ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۴۰ -، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیووتر ۱۱۱۱۳۲۰

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام یک ماتریس‌های زیر به فرم پلکانی تحویل یافته است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 0 & 8 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} .4$$

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

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

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

۲- در چه صورت دستگاه معادلات خطی همگن دارای تعداد بسیاری جواب است؟

۱. تعداد متغیر‌ها برابر تعداد معادلات باشد

۲. تعداد متغیر‌ها کمتر از تعداد معادلات باشد

۳. هیچ کدام

۳- با در نظر گرفتن ماتریس‌های  $C_{23}$ ،  $C=AB$  و  $B=\begin{bmatrix} -7 & 3 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  و  $A=\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$  کدام است؟

-۳ .۴

۳ .۳

-۲ .۲

۲ .۱

۴- اگر  $A$  یک ماتریس  $5 \times 6$  و  $B$  یک ماتریس  $6 \times 7$  باشد، اندازهٔ ماتریس حاصل ضرب  $AB$  چقدر است؟

$5 \times 7$  .۴

$7 \times 6$  .۳

$6 \times 7$  .۲

$5 \times 6$  .۱

۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  باشد آنگاه  $A^4$  کدام است؟

$$A = \begin{bmatrix} -11 & -19 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} .4$$

$$A = \begin{bmatrix} 11 & -19 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} .3$$

$$A = \begin{bmatrix} -11 & 19 \\ -5 & 6 \end{bmatrix} .2$$

$$A = \begin{bmatrix} 11 & -19 \\ -5 & 6 \end{bmatrix} .1$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

و شه تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۴۰ - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰

-۶

اثر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -2 \\ 2 & -5 & 6 \\ 7 & 3 & 0 \end{bmatrix}$  کدام است؟

-۲ . ۴

2 . ۳

-۱ . ۲

1 . ۱

-۷

اگر  $A = \begin{bmatrix} 2+3i & 1-4i \\ 6 & 7i \end{bmatrix}$  باشد آنگاه  $A^*$  کدام است؟

$$A^* = \begin{bmatrix} 2+3i & 1-4i \\ 6 & -7i \end{bmatrix} . ۲$$

$$A^* = \begin{bmatrix} 2-3i & 1+4i \\ 6 & 7i \end{bmatrix} . ۱$$

$$A^* = \begin{bmatrix} 2-3i & 6 \\ 1+4i & -7i \end{bmatrix} . ۴$$

$$A^* = \begin{bmatrix} 2+3i & 1-4i \\ -6 & -7i \end{bmatrix} . ۳$$

-۸ برای حل یک دستگاه  $n$  معادله و  $n$  مجھولی روش ماتریس معکوس چه تعداد عمل جمع لازم است؟- $n^3 + n^2$  . ۴ $n^3 + n^2$  . ۳ $n^3 - n^2$  . ۲- $n^3 - n^2$  . ۱

-۹

دترمینان ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 5 & 2 \\ -1 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$  کدام است؟

-40 . ۴

40 . ۳

-30 . ۲

30 . ۱

-۱۰ اگر  $A$  ماتریسی  $2 \times 2$  باشد دترمینان  $|5A^T A^{-1}|$  کدام است؟

25 . ۴

24 . ۳

23 . ۲

22 . ۱



سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

و شه تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰۴۰

۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱. اگر ماتریس  $A$  معکوس پذیر باشد آنگاه  $|A| |A^{-1}| = 1$ ۲. اگر  $|A| = \pm 1$  ، آنگاه  $A = A^{-1}$ 

۳. هر ماتریس مثلثی متقارن یک ماتریس غیر قطری است

۴. اگر  $|A| = \pm 1$  ، آنگاه  $A' = A^{-1}$ ۱۲- فرم بردار  $R^4$  در  $u = (3, 0, 1, 4)$  کدام است؟ $\sqrt{29}$  .۴ $\sqrt{28}$  .۳ $\sqrt{27}$  .۲ $\sqrt{26}$  .۱۱۳- تصویر نقطه  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  تحت دوران  $\frac{\pi}{2}$  حول مبدأ کدام است؟ $\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$  .۴ $\begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$  .۳ $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  .۲ $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  .۱۱۴- ماتریس استاندارد  $T\left(\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2x + y \\ 3y \end{bmatrix}$  کدام است؟ $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$  .۴ $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$  .۳ $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$  .۲ $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$  .۱

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۴۰ - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰

۱۵- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

۱. اجتماع دو زیر فضا ممکن است زیر فضا نباشد

۲. اجتماع دو زیر فضا یک زیر فضا است

۳. اشتراک دو زیر فضا یک زیر فضا است

۴. اشتراک هر تعداد از زیر فضاهای یک زیر فضای ، زیر فضا است

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix} \quad -16$$

رتبه ماتریس کدام است؟

۴. هیچکدام

۳. ۳

۲. ۲

۱. ۱

۱۷- تصویر بردار  $v = (6, 7)$  روی بردار  $u = (1, 4)$  کدام است؟

(2, 8) . ۴

(-2, 8) . ۳

(1, 8) . ۲

(-1, 8) . ۱

۱۸- فاصله نقطه  $x = (4, 1, -7)$  در  $R^3$  را از زیر فضای  $W$  متشکل از بردارهای به فرم  $(a, b, b)$  کدام است؟

$\sqrt{33}$  . ۴

$\sqrt{32}$  . ۳

$\sqrt{31}$  . ۲

$\sqrt{30}$  . ۱

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

مقادیر ویژه حقیقی ماتریس کدام است؟

۴. هیچکدام

۳. صفر

-1. ۲

۱. ۱

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی

و شه تحصیلی / کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۴۰ - آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۰

- ۲۰ اگر  $T: V \rightarrow W$  یک تبدیل خطی فضاهای برداری متناهی البعد بوده  $\dim W = 4$  و  $\dim V = 6$  بعد هسته ای مساوی ۲ باشد آنگاه

$$\dim T(V) = 2$$

۱.  $T$  خود توان است

۲. رتبه  $T$  مساوی ۳ است

۳.  $T$  پوشاست

### سوالات تشریحی

۱. با استفاده از قاعده کرامر دستگاه سه معادله سه مجهول را حل کنید.

$$x_1 + 3x_2 + x_3 = -2$$

$$2x_1 + 5x_2 + x_3 = -5$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6$$

۲. یک پایه یکه متعامد برای زیر فضای  $R^4$  که به وسیله  $(3, 2, 0, 1), (1, 2, 3, -1), (2, 0, -1, 1)$  و  $(0, 1, 1, 1)$  تولید می‌شود را بسازید

۳. پایه ای از فضاهای ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  را به دست آورید.

۴. هسته و برد نگاشت خطی  $T(x, y, z) = (x, 2x, y - z)$  از  $R^3 \rightarrow R^3$  را تعیین کنید.

۵. شبیه معکوس ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$  را به دست آورید.

# 1111040 - 95-96-1

رقم السؤال	ماسنخ صحيحة	وصحيف كلبه
1	الف	عادي
2	ج	عادي
3	بـ	عادي
4	دـ	عادي
5	الف	عادي
6	بـ	عادي
7	دـ	عادي
8	بـ	عادي
9	جـ	عادي
10	دـ	عادي
11	جـ	عادي
12	الف	عادي
13	جـ	عادي
14	الف	عادي
15	بـ	عادي
16	بـ	عادي
17	دـ	عادي
18	جـ	عادي
19	دـ	عادي
20	دـ	عادي