《线性代数》

选 择 题

宿州学院 数学与统计学院

1

设A, B是两个同阶矩阵，则A经过初等行变换可以化为B是矩阵A与B 等价的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

1

设A, B是两个同阶矩阵，则A经过初等行变换可以化为B是矩阵A与B 等价的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

2

关于矩阵等价的性质表述不正确的是

A.反身性.任何矩阵都和它自身等价；

B.对称性.若矩阵A与B等价，则矩阵B与A也等价；

C.传递性.若矩阵A与B等价，矩阵B与C等价，则矩阵A与C等价；

D.可加性.若矩阵A_1与B_1等价，矩阵A_2与B_2等价，则A_1+A_2与B_1+B_2等价.

3

对任意的两个矩阵A和B，它们的秩$r(A)=r(B)$是A与B等价的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

3

对任意的两个矩阵A和B，它们的秩$r(A)=r(B)$是A与B等价的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

4

设A是一个秩$r(A)=2$的3×4矩阵，则A的等价标准形是

A.$\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}$； B.$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}$；

C.$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$； D.$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}$.

5

设A是一个秩$r(A)=2$ 的3×4 矩阵，记

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

$$A_3=\begin{pmatrix}1&0&1&1\\1&1&0&2\\1&1&0&2\end{pmatrix},A_4=\begin{pmatrix}0&0&1&-1\\0&1&0&0\\1&1&1&1\end{pmatrix},$$

则A_1,A_2,A_3,A_4中与A等价的是

A.A_1和A_2； B.A_3和A_4 ； C.A_1和A_3 ； D. A_2和A_4 .

6

设A, B均为3×4矩阵，则存在3阶初等矩阵$P_1, P_2, ..., P_s$以及4阶初等矩阵$Q_1, Q_2, ..., Q_t$，使得$P_1P_2\cdots P_sA = BQ_1Q_2\cdots Q_t$ 是矩阵A与B等价的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

6

设A,B均为3×4矩阵，则存在3阶初等矩阵$P_1,P_2,\ldots,P_s$以及4阶初等矩阵$Q_1,Q_2,\ldots,Q_t$，使得$P_1P_2\cdots P_sA=BQ_1Q_2\cdots Q_t$是矩阵$A$与$B$等价的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

7

设A,B均为3×4矩阵，则存在3阶初等矩阵$P_1,P_2,\ldots,P_s$以及3阶初等矩阵$Q_1,Q_2,\ldots,Q_t$，使得$P_1P_2\cdots P_sA=Q_t\cdots Q_2Q_1B$是矩阵$A$与$B$等价的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

8

设A是一个3阶方阵，交换A的第一、第三行，再将A的第二行乘(-2)加到第三行，然后将A的第一列乘(-1)加到第三列，并将A的第二列乘(-3)，得到矩阵B，则$B=$

A.$P(2(-2),3)P(1,3)AP(1(-1),3)P(2(-3))$;

B.$P(2(-2),3)P(1,3)AP(3(-1),1)P(2(-3))$;

C.$P(1,3)P(2(-2),3)AP(2(-3))P(1(-1),3)$;

D.$P(1,3)P(2(-2),3)AP(2(-3))P(3(-1),1)$.

8

设A是一个3阶方阵，交换A的第一、第三行，再将A的第二行乘(-2)加到第三行，然后将A的第一列乘(-1)加到第三列，并将A的第二列乘(-3)，得到矩阵B，则$B=$

A.$P(2(-2),3)P(1,3)AP(1(-1),3)P(2(-3))$;
B.$P(2(-2),3)P(1,3)AP(3(-1),1)P(2(-3))$;
C.$P(1,3)P(2(-2),3)AP(2(-3))P(1(-1),3)$;
D.$P(1,3)P(2(-2),3)AP(2(-3))P(3(-1),1)$.

9

设A,B是两个同阶矩阵，则它们的秩$r(A)=r(B)$ 是A与B 等价的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；
C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

10

设A是一个2阶方阵，记

$$A_1=\begin{pmatrix}1&0\\0&-1\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}1&0\\0&-1\end{pmatrix},A_2=\begin{pmatrix}2&0\\0&\frac{1}{2}\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}\frac{1}{2}&0\\0&2\end{pmatrix},$$

$$A_3=\begin{pmatrix}0&1\\-1&0\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}0&-1\\1&0\end{pmatrix},A_4=\begin{pmatrix}0&\frac{1}{2}\\2&0\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}0&\frac{1}{2}\\2&0\end{pmatrix},$$

则在A_1,A_2,A_3,A_4四个矩阵中，与矩阵A相似的个数是

A.1个；　B. 2个；　C.3个；　D. 4个.

10

设A是一个2阶方阵，记

$$A_1=\begin{pmatrix}1&0\\0&-1\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}1&0\\0&-1\end{pmatrix},A_2=\begin{pmatrix}2&0\\0&\frac{1}{2}\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}\frac{1}{2}&0\\0&2\end{pmatrix},$$

$$A_3=\begin{pmatrix}0&1\\-1&0\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}0&-1\\1&0\end{pmatrix},A_4=\begin{pmatrix}0&\frac{1}{2}\\2&0\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}0&\frac{1}{2}\\2&0\end{pmatrix},$$

则在A_1,A_2,A_3,A_4四个矩阵中，与矩阵A相似的个数是

A.1个； B. 2个； C.3个； D. 4个.

11

设A,B是两个同阶方阵，则A与B 等价是A与B 相似的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

12

关于矩阵相似的性质表述不正确的是

A.反身性.任何方阵都和它自身相似;

B.对称性.若方阵A与B 相似，则方阵B 与A 也相似;

C.传递性.若方阵A与B 相似，方阵B与C相似，则方阵A与C相似;

D.可加性.若方阵A_1与B_1相似，方阵A_2与B_2相似，则A_1+A_2与B_1+B_2相似.

12

关于矩阵相似的性质表述不正确的是

A.反身性.任何方阵都和它自身相似;

B.对称性.若方阵A与B 相似，则方阵B 与A 也相似;

C.传递性.若方阵A与B 相似，方阵B与C相似，则方阵A与C相似;

D.可加性.若方阵A_1与B_1相似，方阵A_2与B_2相似，则A_1+A_2与B_1+B_2相似.

13

3阶方阵A可以对角化是指存在对角矩阵$D=\begin{pmatrix} d_1 & 0 & 0 \\ 0 & d_2 & 0 \\ 0 & 0 & d_3 \end{pmatrix}$以及可逆矩阵$P$，使得$P^{-1}AP=D$.

A.上述陈述是正确的;　　B.上述陈述时错误的.

14

设$A=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&2&0\\0&0&5\end{pmatrix}$, $P=\begin{pmatrix}\eta_1&\eta_2&\eta_3\end{pmatrix}$是以$\eta_1,\eta_2,\eta_3$为列的可逆矩阵，若矩阵$B$满足$P^{-1}BP=A$，则下列等式中不成立的是

A.$B\eta_1=-\eta_1$； B.$B\eta_2=2\eta_2$；

C.$B\eta_3=3\eta_3$； D.$B(\eta_2+\eta_3)=2\eta_2+5\eta_3$.

15

设$A=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&2&0\\0&0&5\end{pmatrix}$, $P=\begin{pmatrix}\eta_1&\eta_2&\eta_3\end{pmatrix}$是以$\eta_1,\eta_2,\eta_3$为列的可逆矩阵，且矩阵$B$满足$P^{-1}BP=A$,
记$P_1=\begin{pmatrix}\eta_3&\eta_1&\eta_2\end{pmatrix}$是以$\eta_3,\eta_1,\eta_2$为列的矩阵，则$P_1^{-1}AP_1=$

A. $\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&2&0\\0&0&5\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}2&0&0\\0&-1&0\\0&0&5\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}5&0&0\\0&2&0\\0&0&-1\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}5&0&0\\0&-1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$.

16

设$A_1=\begin{pmatrix}0&-1&0\\-1&0&0\\0&0&-1\end{pmatrix}$, $A_2=\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}}&0&-\frac{1}{\sqrt{2}}\\0&1&0\\\frac{1}{\sqrt{2}}&0&\frac{1}{\sqrt{2}}\end{pmatrix}$,

$A_3=\begin{pmatrix}0&0&-1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}$, $A_4=\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}}&0&-\frac{1}{\sqrt{2}}\\-\frac{1}{\sqrt{2}}&0&-\frac{1}{\sqrt{2}}\\0&1&0\end{pmatrix}$,

则在A_1,A_2,A_3,A_4中，正交矩阵的个数是

A.1个； B.2个； C.3个； D.4个.

16

设$A_1=\begin{pmatrix}0&-1&0\\-1&0&0\\0&0&-1\end{pmatrix}$, $A_2=\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt2}&0&-\frac{1}{\sqrt2}\\0&1&0\\\frac{1}{\sqrt2}&0&\frac{1}{\sqrt2}\end{pmatrix}$,

$A_3=\begin{pmatrix}0&0&-1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}$, $A_4=\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt2}&0&-\frac{1}{\sqrt2}\\-\frac{1}{\sqrt2}&0&-\frac{1}{\sqrt2}\\0&1&0\end{pmatrix}$,

则在A_1,A_2,A_3,A_4中，正交矩阵的个数是

A.1个；　B.2个；　C.3个；　D.4个.

17

设A,B是两个3阶方阵，$P=\begin{pmatrix}0&-1&0\\-1&0&0\\0&0&-1\end{pmatrix}$，且$PAP=B$，则

A.A与B等价但不相似；　B.A与B相似但不合同；

C.A与B合同但不相似；　D.A与B等价、相似且合同.

18

设A, B是两个3阶方阵，$P=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 2\\ 0 & 1 & 0\\ 2 & 0 & -1\end{pmatrix}$，且$PAP=B$，则

A.A与B等价但不合同；　B.A与B相似但不合同；

C.A与B合同但不相似；　D.A与B等价、相似且合同.

18

设A, B是两个3阶方阵，$P = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$，且$PAP = B$，则

A.A与B等价但不合同； B.A与B相似但不合同；

C.A与B合同但不相似； D.A与B等价、相似且合同.

19

记$P(2,3), P(2(-2)), P(1(-2),3)$是相应的3阶初等矩阵，$A$是一个3阶方阵，则下列矩阵中，与$A$相似的矩阵是

A.$P(2,3)AP(2,3)$； B.$P(2(-2))AP(2(-2))$；

C.$P(1(-2),3)AP(1(-2),3)$； D.$P(1(-2),3)AP(2(-2))$.

20

记$P(2,3), P(2(-2)), P(1(-2),3)$是相应的3阶初等矩阵，$A$是一个3阶方阵，则下列矩阵中，与$A$合同但不相似的矩阵是

A.$P(2,3)AP(2,3)$； B.$P(2(-2))AP(2(-2))$；

C.$P(1(-2),3)AP(1(-2),3)$； D.$P(1(-2),3)AP(2(-2))$.

20

记$P(2,3), P(2(-2)), P(1(-2),3)$是相应的3阶初等矩阵，$A$是一个3阶方阵，则下列矩阵中，与$A$合同但不相似的矩阵是

A.$P(2,3)AP(2,3)$；　B.$P(2(-2))AP(2(-2))$；

C.$P(1(-2),3)AP(1(-2),3)$；　D.$P(1(-2),3)AP(2(-2))$.

21

设A,P均为3阶方阵，P^T为P的转置矩阵，若

$$P^TAP=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix},$$

且P是以η_1,η_2,η_3为列向量组的矩阵，即$P=(\eta_1\ \ \eta_2\ \ \eta_3)$，记$Q=(\eta_1+\eta_2\ \ \eta_2\ \ \eta_3)$，则$Q^TAQ=$

A.$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$；B.$\begin{pmatrix}2&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$；C.$\begin{pmatrix}2&1&0\\1&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$；D.$\begin{pmatrix}1&1&0\\1&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$.

22

设A,P均为3阶方阵，P可逆且P^{-1}为P的逆矩阵，若

$$P^{-1}AP=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix},$$

且P是以η_1,η_2,η_3为列向量组的矩阵，即$P=(\eta_1\quad\eta_2\quad\eta_3)$，
记$Q=(\eta_1+\eta_2\quad\eta_2\quad\eta_3)$，则$Q^{-1}AQ=$

A. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&2&0\\0&0&1\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}2&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}2&0&0\\0&2&0\\0&0&1\end{pmatrix}$.

1

设A是一个4阶方阵，且存在4维向量η以及数λ，满足$A\eta=\lambda\eta$，则称λ是矩阵A的一个特征值，η是矩阵A属于特征值λ的特征向量.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述时错误的.

1

设A是一个4阶方阵，且存在4维向量η以及数λ，满足$A\eta=\lambda\eta$，则称λ是矩阵A的一个特征值，η是矩阵A属于特征值λ的特征向量.

A.上述陈述是正确的； B.上述陈述时错误的.

2

设A是一个3阶非零矩阵，若存在3×4非零矩阵B，使得$AB=0$，则下列陈述错误的是

A.0是矩阵A的一个特征值；

B.矩阵B的非零列向量是矩阵A属于特征值0的特征向量；

C.矩阵B的列向量的组合都是矩阵A属于特征值0 的特征向量；

D.矩阵B的列向量的非零组合都是矩阵A属于特征值0的特征向量.

3

设A是一个3阶方阵，则A有3个线性无关的特征向量是矩阵A可以对角化的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

3

设A是一个3阶方阵，则A有3个线性无关的特征向量是矩阵A可以对角化的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

4

设A是一个3阶方阵，则A有3个不同特征值是矩阵A可以对角化的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

3

设A是一个3阶方阵，则A有3个线性无关的特征向量是矩阵A可以对角化的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

4

设A是一个3阶方阵，则A有3个不同特征值是矩阵A可以对角化的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

5

设A是一个3阶方阵，则A有3个不同的特征向量是矩阵A可以对角化的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

6

设A是一个4阶方阵，且$-1,2,4$是矩阵A的三个不同特征值，若A属于特征值-1 有两个线性无关的特征向量η_1,η_2，属于特征值2有一个特征向量η_3，属于特征值4有一个特征向量η_4，以它们为列构成矩阵$P=\begin{pmatrix}\eta_4 & \eta_1 & \eta_3 & \eta_2\end{pmatrix}$，则$P^{-1}AP=$

A. $\begin{pmatrix}-1&0&0&0\\0&-1&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&4\end{pmatrix}$; B. $\begin{pmatrix}-1&0&0&0\\0&2&0&0\\0&0&-1&0\\0&0&0&4\end{pmatrix}$;

C. $\begin{pmatrix}4&0&0&0\\0&-1&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&-1\end{pmatrix}$; D. $\begin{pmatrix}2&0&0&0\\0&-1&0&0\\0&0&4&0\\0&0&0&-1\end{pmatrix}$.

7

设A是n阶方阵，$\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_m$是矩阵$A$的$m$个不同特征值，$\eta_1, \eta_2, \ldots, \eta_m$是分别属于这$m$个特征值的特征向量，则$\eta_1, \eta_2, \ldots, \eta_m$一定线性无关.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述时错误的.

7

设A是n阶方阵，$\lambda_1,\lambda_2,\ldots,\lambda_m$是矩阵$A$的$m$个不同特征值，$\eta_1,\eta_2,\ldots,\eta_m$是分别属于这$m$个特征值的特征向量，则$\eta_1,\eta_2,\ldots,\eta_m$一定线性无关.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述时错误的.

8

设$\lambda_0=2$是矩阵A的一个特征值且η_1,η_2是齐次线性方程组$(2I-A)X=0$的基础解系，则矩阵A属于特征值$\lambda_0=2$的全部特征向量是

A.$\{\ k\eta_1|\forall k\neq 0\ \}$；

B.$\{\ k\eta_2|\forall k\neq 0\ \}$；

C.$\{\ k_1\eta_1+k_2\eta_2|k_1,k_2\text{不全为}0\ \}$；

D. $\{\ k_1\eta_1+k_2\eta_2|k_1,k_2\text{全不为}0\ \}$.

9

设$A=\begin{pmatrix}1&2\\-1&4\end{pmatrix}$，如下我们给出四个命题，

①A的特征多项式为$(\lambda-2)(\lambda-3)$，A有两个不同的特征值$\lambda_1=2,\lambda_2=3$;

②$\eta_1=\begin{pmatrix}2\\1\end{pmatrix}$是属于特征值$\lambda_1=2$的特征向量，$\eta_2=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$是属于特征值$\lambda_2=3$的特征向量;

③矩阵A可以对角化;

④记$P=\begin{pmatrix}1&2\\1&1\end{pmatrix}$，则$P^{-1}AP=\begin{pmatrix}2&0\\0&3\end{pmatrix}$.

其中正确的个数是

A.4个；　B.3个；C.2个；D.1个.

10

设$A_1=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&-2&0\\0&0&3\end{pmatrix}$, $A_2=\begin{pmatrix}1&0&1\\0&3&0\\1&0&-2\end{pmatrix}$,

$A_3=\begin{pmatrix}3&-1&0\\0&1&-1\\0&0&-2\end{pmatrix}$, $A_4=\begin{pmatrix}0&-2&0\\0&0&3\\1&0&0\end{pmatrix}$,

则其中与矩阵$A=\begin{pmatrix}-2&0&0\\0&1&0\\0&0&3\end{pmatrix}$相似的是

A.A_1和A_2； B.A_3和A_4 ； C.A_1和A_3 ； D. A_2和A_4 .

11

设$A=\begin{pmatrix}1&1&-1\\0&2&1\\0&0&3\end{pmatrix}$，则$A$一定相似于对角形矩阵，这是因为

A.矩阵A是上三角形矩阵，三角形矩阵都相似于对角形矩阵；

B.矩阵A的对角元元素互不相同，对角元不同的矩阵一定相似于对角形矩阵；

C.矩阵A是对角元不同的3阶方阵，对角元不同的3阶方阵一定相似于对角形矩阵；

D.对角元互不相同的n阶三角形矩阵一定有n个互不相同的特征值，从而一定相似于对角形矩阵.

11

设$A=\begin{pmatrix}1&1&-1\\0&2&1\\0&0&3\end{pmatrix}$，则$A$一定相似于对角形矩阵，这是因为

A.矩阵A是上三角形矩阵，三角形矩阵都相似于对角形矩阵；

B.矩阵A的对角元元素互不相同，对角元不同的矩阵一定相似于对角形矩阵；

C.矩阵A是对角元不同的3阶方阵，对角元不同的3阶方阵一定相似于对角形矩阵；

D.对角元互不相同的n阶三角形矩阵一定有n个互不相同的特征值，从而一定相似于对角形矩阵.

12

设$A=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$，则$A$的特征多项式为

A.$\lambda^3-\lambda$； B.$\lambda^3+\lambda$； C.$\lambda^3-2\lambda$； D. $\lambda^3+2\lambda$.

13

设矩阵$A=\begin{pmatrix}0 & -1 & 0\\ 1 & a & -1\\ 0 & 1 & 0\end{pmatrix}$有一个正的二重特征值，则$a=$

A.$\sqrt{2}$;　B.$2\sqrt{2}$;　C.$-\sqrt{2}$;　D. $-2\sqrt{2}$.

13

设矩阵$A=\begin{pmatrix}0 & -1 & 0\\ 1 & a & -1\\ 0 & 1 & 0\end{pmatrix}$有一个正的二重特征值，则$a=$

A.$\sqrt{2}$; B.$2\sqrt{2}$; C.$-\sqrt{2}$; D. $-2\sqrt{2}$.

14

设A是3阶方阵，且齐次线性方程组$AX=0$有非零解X_0，则矩阵A有特征值0，且X_0是属于特征值0的特征向量.

A.上述陈述是正确的； B.上述陈述时错误的.

13

设矩阵$A=\begin{pmatrix}0 & -1 & 0\\ 1 & a & -1\\ 0 & 1 & 0\end{pmatrix}$有一个正的二重特征值，则$a=$

A.$\sqrt{2}$；　B.$2\sqrt{2}$ ；　C.$-\sqrt{2}$ ；　D. $-2\sqrt{2}$.

14

设A是3阶方阵，且齐次线性方程组$AX=0$有非零解X_0，则矩阵A有特征值0，且X_0是属于特征值0的特征向量.

A.上述陈述是正确的；　B.上述陈述时错误的.

15

假设4阶方阵A相似于对角形矩阵D，则矩阵A的转置矩阵A^T也相似于对角形矩阵D.

A.上述陈述是正确的；　B.上述陈述时错误的.

16

设矩阵$A=\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & a & 3 \\ -1 & b & -2 \end{pmatrix}$有特征向量$\eta=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$,

则$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}=$

A. $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$; B. $\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$; C. $\begin{pmatrix} -3 \\ 0 \end{pmatrix}$; D. $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$.

16

设矩阵$A=\begin{pmatrix}2&-1&2\\5&a&3\\-1&b&-2\end{pmatrix}$有特征向量$\eta=\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$,

则$\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}=$

A.$\begin{pmatrix}-1\\1\end{pmatrix}$; B.$\begin{pmatrix}-2\\-1\end{pmatrix}$; C.$\begin{pmatrix}-3\\0\end{pmatrix}$; D. $\begin{pmatrix}3\\-2\end{pmatrix}$.

17

设矩阵$A=\begin{pmatrix}2&-1&2\\5&a&3\\-1&b&-2\end{pmatrix}$有特征向量$\eta=\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$,

则特征向量$\eta=\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$相应的特征值$\lambda=$

A.2; B.1 ; C.0; D.-1.

18

设A为3阶方阵，且矩阵A对应特征值$2,-2,1$的特征向量分别是

$$\eta_1=\begin{pmatrix}0\\1\\1\end{pmatrix},\eta_2=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix},\eta_3=\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix},$$ 则矩阵$A=$

A. $\begin{pmatrix}-2&0&0\\-1&1&1\\-4&0&2\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}0&-2&0\\2&0&1\\2&-2&0\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&1\\1&1&0\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}-1&0&1\\1&0&0\\1&1&-1\end{pmatrix}$.

19

设A为3阶方阵，且矩阵A对应特征值$1,1,-2$的特征向量分别是

$\eta_1=\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix},\eta_2=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix},\eta_3=\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix}$，则矩阵$A=$

A. $\begin{pmatrix}0&1&-2\\1&0&0\\0&1&2\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}-\frac{1}{2}&0&\frac{1}{2}\\0&1&0\\\frac{3}{2}&0&-\frac{1}{2}\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}0&1&1\\1&0&0\\0&1&-1\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}0&1&0\\\frac{1}{2}&0&\frac{1}{2}\\\frac{1}{2}&0&-\frac{1}{2}\end{pmatrix}$.

20

若矩阵A是一个秩$r(A)=2$的三阶方阵，则A一定有0特征值.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述时错误的.

20

若矩阵A是一个秩$r(A)=2$的三阶方阵，则A一定有0特征值.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述时错误的.

21

设A,B是两个同阶方阵，则它们的行列式$\det A=\det B$是A与B相似的

A.充分但非必要条件；　　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

22

若n阶方阵A的秩$r(A)<n$，则矩阵A一定有0特征值.这是因为

A.秩$r(A)<n$的矩阵A一定有元素全为0的行，所以有特征值0;

B.秩$r(A)<n$的矩阵A一定有两行元素对应成比例，所以有特征值0；

C.秩$r(A)<n$时存在n维非零向量X_0，使得$AX_0=0=0X_0$，所以有特征值0；

D.秩$r(A)<n$时非齐次线性方程组$AX=b$有无穷多解，所以有特征值0.

23

设A为秩$r(A)=2$ 的三阶方阵，且$A\begin{pmatrix}1 & -1\\ 0 & 0\\ 1 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 1\\ 0 & 0\\ 1 & -1\end{pmatrix}$，

则下列关于矩阵A的表述错误的是

A.A有三个不同的特征值$0,1,-1$;

B.A相似于对角矩阵$\begin{pmatrix}-1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$;

C.A属于特征值1的特征向量为$\begin{pmatrix}1\\ 0\\ 1\end{pmatrix}$;

D.A属于特征值-1 的特征向量为$\begin{pmatrix}-1\\ 0\\ -1\end{pmatrix}$.

24

设A 是2阶方阵，η_1,η_2是线性无关的2维向量，且$A\eta_1=0, A\eta_2=2\eta_1+\eta_2$，则矩阵$A$相似于

A. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$.

24

设A 是2阶方阵，η_1, η_2是线性无关的2维向量，且$A\eta_1 = 0, A\eta_2 = 2\eta_1 + \eta_2$，则矩阵$A$相似于

A. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$.

25

设A是2阶方阵，η_1, η_2是线性无关的2维向量，且$A\eta_1 = 0, A\eta_2 = 2\eta_1 + 2\eta_2$，则矩阵$A$相似于

A. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$.

26

设A是有3个互不相同的特征值$\lambda, 2, 3$的3阶方阵，且A的行列式$\det A = -24$，则$\lambda =$

A.-4； B.4； C.-6； D.6．

26

设A是有3个互不相同的特征值$\lambda, 2, 3$的3阶方阵，且A的行列式$\det A = -24$，则$\lambda =$

A.-4； B.4 ； C.-6 ； D.6 .

27

设A是有3个互不相同的特征值的3阶方阵，且A的行列式$\det A = 0$，则矩阵A的秩$r(A) =$

A.0； B.1 ； C.2 ； D.3.

26

设A是有3个互不相同的特征值$\lambda, 2, 3$的3阶方阵，且A的行列式$\det A = -24$，则$\lambda =$

A.-4； B.4； C.-6； D.6 .

27

设A是有3个互不相同的特征值的3阶方阵，且A的行列式$\det A = 0$，则矩阵A的秩$r(A) =$

A.0； B.1； C.2； D.3.

28

设$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$，且矩阵$A$相似于$B$，$I$为3阶单位矩阵，则矩阵$A - I$的秩$r(A - I) =$

A.0； B.1； C.2； D.3.

29

设$B=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}$，且矩阵$A$相似于$B$，$I$为3阶单位矩阵，则矩阵$A+I$相似于

A. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&-1\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}2&0&0\\0&2&0\\0&0&-2\end{pmatrix}$；

C.. $\begin{pmatrix}2&0&0\\0&2&0\\0&0&0\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}2&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$.

30

设A_1, A_2, B_1, B_2是4个2阶方阵，且A_1与B_1 相似，A_2与B_2 相似，则

A.$A_1 + A_2$与$B_1 + B_2$ 相似；

B.A_1A_2与B_1B_2相似；

C.$A_1 + A_2^T$与$B_1 + B_2^T$相似；

D.分块矩阵$\begin{pmatrix} A_1 & 0 \\ 0 & A_2 \end{pmatrix}$与分块矩阵$\begin{pmatrix} B_1 & 0 \\ 0 & B_2 \end{pmatrix}$相似.

1

设$\alpha = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$是实数域上的两个$m$维向量，那么，$a_1b_1 + a_2b_2 + \cdots + a_mb_m = 0$是向量$\alpha$与向量$\beta$正交的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

1

设$\alpha = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$是实数域上的两个$m$维向量，那么，$a_1b_1 + a_2b_2 + \cdots + a_mb_m = 0$是向量$\alpha$与向量$\beta$正交的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

2

下列所给向量中，不是单位向量的是

A.$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$；　B.$\begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$；　C.$\begin{pmatrix} \frac{2}{\sqrt{5}} \\ -\frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix}$；　D.$\begin{pmatrix} -\frac{1}{\sqrt{3}} \\ -\frac{2}{\sqrt{6}} \end{pmatrix}$.

3

设A是一个3阶实对称矩阵，且α,β是矩阵A分别属于特征值2，3的两个特征向量，则下列结论错误的是

A.向量α,β线性无关；　　B.向量α,β正交；

C.向量α,β的内积$(\alpha,\beta)=6$；　　D.$\beta^TA\alpha=0$.

3

设A是一个3阶实对称矩阵，且α,β是矩阵A分别属于特征值2，3的两个特征向量，则下列结论错误的是

A.向量α,β线性无关； B.向量α,β正交；

C.向量α,β的内积$(\alpha,\beta)=6$； D.$\beta^T A\alpha=0$.

4

设P是以η_1,η_2,η_3为列向量组的3阶正交矩阵，则下列结论错误的是

A.$P^T\eta_1=\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix}$； B.$\eta_2^T P=\begin{pmatrix}0 & 1 & 0\end{pmatrix}$；

C.$\eta_2^T\eta_2=1$ ； D. $\eta_1^T\eta_3=1$.

5

设$\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3$是线性无关的三维实向量，对其进行施密特正交化，应取$\beta_1=\alpha_1$，且β_2,β_3分别是

A.$\alpha_2-\frac{(\alpha_2,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1$，$\alpha_3-\frac{(\alpha_2,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1-\frac{(\alpha_3,\beta_2)}{(\beta_2,\beta_2)}\beta_2$；

B.$\alpha_2-\frac{(\alpha_2,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1$，$\alpha_3-\frac{(\alpha_3,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1-\frac{(\alpha_3,\beta_2)}{(\beta_2,\beta_2)}\beta_2$ ；

C.$\alpha_2+\frac{(\alpha_2,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1$，$\alpha_3-\frac{(\alpha_3,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1+\frac{(\alpha_3,\beta_2)}{(\beta_2,\beta_2)}\beta_2$ ；

D.$\alpha_2-\frac{(\alpha_2,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1$，$\alpha_3+\frac{(\alpha_3,\beta_1)}{(\beta_1,\beta_1)}\beta_1-\frac{(\alpha_3,\beta_2)}{(\beta_2,\beta_2)}\beta_2$.

6

设3阶实对称矩阵A有三个不同的特征值$-1,1,2$，且属于它们的特征向量分别是$\begin{pmatrix}-1\\0\\1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0\\2\\0\end{pmatrix}$，记

$$P=\begin{pmatrix}-1&1&0\\0&0&2\\1&1&0\end{pmatrix},Q=\begin{pmatrix}-\frac{1}{\sqrt{2}}&\frac{1}{\sqrt{2}}&0\\0&0&1\\\frac{1}{\sqrt{2}}&\frac{1}{\sqrt{2}}&0\end{pmatrix},$$

$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&2\end{pmatrix}$，则下列结论错误的是

A.矩阵A合同于对角阵D;

B.P的列向量组中的向量两两正交，所以PP^T是对角阵;

C.$P^TAP=D$;

D.$Q^TAQ=D$.

7

设η_1,η_2,η_3是3阶实对称矩阵A 分别属于特征值-1，1，2的特征向量，若$\eta_1^T\eta_1=\eta_2^T\eta_2=2,\eta_3^T\eta_3=3$，记$P$是以$\eta_1,\eta_2,\eta_3$ 为列的矩阵，即$P=\begin{pmatrix}\eta_1 & \eta_2 & \eta_3\end{pmatrix}$，则$P^TAP=$

A. $\begin{pmatrix}-1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}-2 & 0 & 0\\ 0 & 2 & 0\\ 0 & 0 & 4\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}-2 & 0 & 0\\ 0 & 2 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}-2 & 0 & 0\\ 0 & 2 & 0\\ 0 & 0 & 6\end{pmatrix}$.

8

设对称矩阵$A=\begin{pmatrix}1 & -2 & 0\\ -2 & a & -2\\ 0 & -2 & 1\end{pmatrix}$,

若A与对角阵$\begin{pmatrix}-1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 5\end{pmatrix}$相似，则$a=$

A.3; B.2; C.1; D.0.

8

设对称矩阵$A=\begin{pmatrix}1&-2&0\\-2&a&-2\\0&-2&1\end{pmatrix}$，

若A与对角阵$\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&5\end{pmatrix}$相似，则$a=$

A.3；　B.2；　C.1；　D.0.

9

设$A=(\alpha_1\ \ \alpha_2\ \ \alpha_3)$是以$\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3$为列向量的三阶实方阵，$B=(\beta_1\ \ \beta_2\ \ \beta_3)$是以为$\beta_1,\beta_2,\beta_3$列向量的三阶实方阵，

若$A^TB=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&-1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$，则下列结论错误的是

A.$\alpha_1^T\beta_1=(\alpha_1,\beta_1)=0$；　B.$\alpha_3$与$\beta_2$正交；

C.$\alpha_2^T\beta_2=1$；　D.$(\alpha_3,\beta_3)=1$.

10

设$\alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_s$是$s$个线性无关的实向量，对其实施施密特正交化后，得到了向量组$\beta_1,\beta_2,\ldots,\beta_s$，则对任意的$1\le k\le s$，都有向量组$\alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_k$与$\beta_1,\beta_2,\ldots,\beta_k$等价.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

10

设$\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_s$是$s$个线性无关的实向量，对其实施施密特正交化后，得到了向量组$\beta_1,\beta_2,...,\beta_s$，则对任意的$1\le k\le s$，都有向量组$\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_k$与$\beta_1,\beta_2,...,\beta_k$等价.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

11

设A是一个实方阵，则A属于不同特征值的特征向量一定正交.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

10

设$\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_s$是$s$个线性无关的实向量，对其实施施密特正交化后，得到了向量组$\beta_1,\beta_2,...,\beta_s$，则对任意的$1\leq k\leq s$，都有向量组$\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_k$与$\beta_1,\beta_2,...,\beta_k$等价.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

11

设A是一个实方阵，则A属于不同特征值的特征向量一定正交.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

12

设A,B是两个同阶实矩阵，且$A^TB=D$，则矩阵D第k行、l列位置的元素d_{kl}等于矩阵A的第k个列向量与矩阵B的第l个列向量的内积.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

13

方阵A满足$A^2 = I$为单位矩阵，则称A是对合矩阵.设B是一个实的对合矩阵，则B是对称矩阵是B是正交矩阵的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

13

方阵A满足$A^2=I$为单位矩阵，则称A是对合矩阵.设B是一个实的对合矩阵，则B是对称矩阵是B是正交矩阵的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

14

方阵A满足$A^2=I$为单位矩阵，则称A是对合矩阵.设B是一个实对称矩阵，则B是对合矩阵是B是正交矩阵的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

13

方阵A满足$A^2=I$为单位矩阵，则称A是对合矩阵.设B是一个实的对合矩阵，则B是对称矩阵是B是正交矩阵的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

14

方阵A满足$A^2=I$为单位矩阵，则称A是对合矩阵.设B是一个实对称矩阵，则B是对合矩阵是B是正交矩阵的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

15

方阵A满足$A^2=I$为单位矩阵，则称A是对合矩阵.设B是一个正交矩阵，则B是对称矩阵是B是对合矩阵的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

16

若3阶实对称方阵A与对角阵$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$合同，

则矩阵A与对角阵$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$相似.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

16

若3阶实对称方阵A与对角阵$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$合同，

则矩阵A与对角阵$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$相似.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

17

若3阶实对称方阵A与对角阵$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$相似，

则矩阵A与对角阵$D=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$合同.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

18

设$\alpha=\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$，则下列向量中，与$\alpha$正交的单位向量是

A. $\begin{pmatrix}-1\\1\\0\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}2\\-1\\-1\end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix}-\frac{1}{\sqrt{6}}\\-\frac{1}{\sqrt{6}}\\\frac{2}{\sqrt{6}}\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{3}}\\-\frac{1}{\sqrt{3}}\\\frac{1}{\sqrt{3}}\end{pmatrix}$.

18

设$\alpha=\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$，则下列向量中，与$\alpha$正交的单位向量是

A. $\begin{pmatrix}-1\\1\\0\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}2\\-1\\-1\end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix}-\frac{1}{\sqrt{6}}\\-\frac{1}{\sqrt{6}}\\\frac{2}{\sqrt{6}}\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{3}}\\-\frac{1}{\sqrt{3}}\\\frac{1}{\sqrt{3}}\end{pmatrix}$.

19

设$A=\begin{pmatrix}1&2\\-1&4\end{pmatrix}$，则

A.A合同于对角阵$\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}$； B.$A$等价于对角阵$\begin{pmatrix}1&0\\0&0\end{pmatrix}$；

C.A相似于对角阵$\begin{pmatrix}1&0\\0&2\end{pmatrix}$； D.$A$相似于对角阵$\begin{pmatrix}2&0\\0&3\end{pmatrix}$.

20

设三阶方阵A，且$|\lambda I-A|=0$有两个不同的根$\lambda_1=-2,\lambda_2=3$，若齐次线性方程组$(-2I-A)X=0$有两个线性无关的解$\eta_1=\begin{pmatrix}1\\-2\\0\end{pmatrix},\eta_2=\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix}$，且齐次线性方程组$(3I-A)X=0$有一个线性无关的解$\eta_3=\begin{pmatrix}2\\1\\2\end{pmatrix}$.取$P=\begin{pmatrix}1&2&1\\0&1&-2\\-1&2&0\end{pmatrix}$，则

A.$P^TAP=\begin{pmatrix}-2&0&0\\0&-2&0\\0&0&3\end{pmatrix}$； B.$P^TAP=\begin{pmatrix}-2&0&0\\0&3&0\\0&0&-2\end{pmatrix}$；

C.$P^{-1}AP=\begin{pmatrix}-2&0&0\\0&-2&0\\0&0&3\end{pmatrix}$； D.$P^{-1}AP=\begin{pmatrix}-2&0&0\\0&3&0\\0&0&-2\end{pmatrix}$.

21

设$A=\begin{pmatrix}1&1&1\\1&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}$，则$A$ 相似于

A. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$; B. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$; C. $\begin{pmatrix}3&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix}$; D. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix}$

21

设$A=\begin{pmatrix}1&1&1\\1&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}$，则$A$ 相似于

A. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix}3&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix}$

22

设$A=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&0\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$，则

A.A与B等价、相似且合同；　B.A与B等价、相似但不合同；

C.A与B等价、合同但不相似；　D.A与B相似、合同但不等价.

23

设$A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 0\\ -1 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$，则

A.矩阵A相似但不合同于矩阵$\begin{pmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$;

B.矩阵A相似且合同于矩阵$\begin{pmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$;

C.矩阵A等价但不相似于矩阵$\begin{pmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$;

D.矩阵A等价但不合同于矩阵$\begin{pmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}$.

24

设A是三阶实对称阵，且3维实向量η_1,η_2,η_3满足

$$A\begin{pmatrix}\eta_1 & \eta_2 & \eta_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\eta_1 & \eta_2 & \eta_3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}\text{，则}$$

A.$A(\eta_1-\eta_2-\eta_3)=\eta_1+\eta_2+\eta_3$；

B.记矩阵$P=\begin{pmatrix}\eta_1 & \eta_2 & \eta_3\end{pmatrix}$，则$P^{-1}AP=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & -1\end{pmatrix}$；

C.$\eta_1^T\eta_2=\eta_2^T\eta_3=\eta_3^T\eta_1=0$；

D.记矩阵$P=\begin{pmatrix}\eta_3 & \eta_1 & \eta_2\end{pmatrix}$，则$P^TP=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$.

25

设A是3阶实对称矩阵，且满足$A^2+A=0$，若矩阵A的秩$r(A)=2$，则A相似于

A. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}1&0&0\\0&-1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&-1&0\\0&0&0\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}-1&0&0\\0&-1&0\\0&0&-1\end{pmatrix}$.

§5.3 矩阵的合同对角化

25

设A是3阶实对称矩阵，且满足$A^2+A=0$，若矩阵A的秩$r(A)=2$，则A相似于

A. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$；　B. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$；　D. $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$.

26

设3阶实矩阵$A=\begin{pmatrix} 1 & -1 & c \\ a & 1 & 2 \\ 3 & b+1 & 1 \end{pmatrix}$既相似于对角阵，又合同于对角阵，则$a+b+c=$

A.0；　B.1；　C.2；　D.3.

《线性代数》
选 择 题
数学与统计学院
目录
§5.1 矩阵的等价、相似与合同
§5.2 矩阵的对角化
§5.3 矩阵的合同对角化
§5.4 矩阵合同对角化的应用 —— 实二次型

27

3维实向量X_0与$\eta=\begin{pmatrix}1\\-1\\1\end{pmatrix}$正交是$X_0$为齐次线性方程组

$\begin{cases} x_1-x_2+x_3=0 \\ x_1+x_2-x_3=0 \end{cases}$ 解向量的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

27

3维实向量X_0与$\eta = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$正交是$X_0$为齐次线性方程组
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$
解向量的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

28

对任意的实数a，2阶矩阵$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & a \end{pmatrix}$一定不相似于对角阵

A. $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$；　B. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$；　C. $\begin{pmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & -\sqrt{2} \end{pmatrix}$；　D. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -\frac{3}{2} \end{pmatrix}$.

29

对任意的实数a，下列矩阵一定不相似于对角阵的是

A. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & a \end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$； C. $\begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & a \end{pmatrix}$.

29

对任意的实数a，下列矩阵一定不相似于对角阵的是

A. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & a \end{pmatrix}$；　B. $\begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$；　C. $\begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$；　D. $\begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & a \end{pmatrix}$.

30

对任意的实数a，下列矩阵中一定与$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$不相似的是

A. $\begin{pmatrix} 2 & a & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$；　B. $\begin{pmatrix} 1 & a & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ a & 0 & -1 \end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2a \\ a & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$；　D. $\begin{pmatrix} 1-a & 1 & 0 \\ 2a-a^2 & -1+a & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$.

1

二次型$f(x_1,x_2,x_3)=2x_1x_2+2x_1x_3+2x_2x_3$的矩阵是

A. $\begin{pmatrix}0&2&2\\2&0&2\\2&2&0\end{pmatrix}$;　B. $\begin{pmatrix}0&1&1\\1&0&1\\1&1&0\end{pmatrix}$;

C. $\begin{pmatrix}0&2&0\\0&0&0\\2&2&0\end{pmatrix}$;　D. $\begin{pmatrix}1&1&1\\1&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}$.

1

二次型$f(x_1,x_2,x_3)=2x_1x_2+2x_1x_3+2x_2x_3$的矩阵是

A. $\begin{pmatrix}0&2&2\\2&0&2\\2&2&0\end{pmatrix}$; B. $\begin{pmatrix}0&1&1\\1&0&1\\1&1&0\end{pmatrix}$;

C. $\begin{pmatrix}0&2&0\\0&0&0\\2&2&0\end{pmatrix}$; D. $\begin{pmatrix}1&1&1\\1&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}$.

2

矩阵A满足$\begin{pmatrix}x_1 & x_2 & x_3\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=f(x_1,x_2,x_3)$是矩阵$A$为二次型$f(x_1,x_2,x_3)$的矩阵的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

3

二次型$f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2+x_2^2+x_3^2+x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3$的矩阵是

A. $\begin{pmatrix}1&1&1\\1&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}1&1&1\\0&1&1\\0&0&1\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}1&\frac{1}{2}&\frac{1}{2}\\\frac{1}{2}&1&\frac{1}{2}\\\frac{1}{2}&\frac{1}{2}&1\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}\frac{1}{2}&\frac{1}{2}&\frac{1}{2}\\\frac{1}{2}&\frac{1}{2}&\frac{1}{2}\\\frac{1}{2}&\frac{1}{2}&\frac{1}{2}\end{pmatrix}$.

4

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2+2x_2^2+3x_3^2+2x_1x_2+2x_1x_3+4x_2x_3$

$$=\begin{pmatrix}x_1 & x_2 & x_3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&2\\1&2&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}$$，对其作可逆的线性变换

$$\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&-1&0\\0&1&-1\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{pmatrix}$$，将其化为标准形是

A.$y_1^2+2y_2^2+3y_3^2$；　　B.$y_1^2-y_2^2+y_3^2$ ；

C.$-y_1^2-2y_2^2-3y_3^2$ ；　D. $y_1^2+y_2^2+y_3^2$.

5

设二次型$f(x_1,x_2,x_3,x_4)$的矩阵为A,
对二次型$f(x_1,x_2,x_3,x_4)$ 作可逆的线性变换$X=CY$,
化原来二次型为$g(y_1,y_2,y_3,y_4)$ ，
则二次型$g(y_1,y_2,y_3,y_4)$ 的矩阵是
A.$C^{-1}AC$； B. CAC； C.C^TAC ； D.CAC^T .

5

设二次型$f(x_1,x_2,x_3,x_4)$的矩阵为A，
对二次型$f(x_1,x_2,x_3,x_4)$ 作可逆的线性变换$X=CY$，
化原来二次型为$g(y_1,y_2,y_3,y_4)$ ，
则二次型$g(y_1,y_2,y_3,y_4)$ 的矩阵是
A.$C^{-1}AC$； B. CAC； C.C^TAC ； D.CAC^T .

6

若存在3阶矩阵A，使得二次型

$$f(x_1,x_2,x_3)=\begin{pmatrix}x_1 & x_2 & x_3\end{pmatrix} A \begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix},$$

则称矩阵A为二次型$f(x_1,x_2,x_3)$的矩阵.
A.上述陈述是正确的； B.上述陈述是错误的.

7

若二次型$f(x_1,x_2,x_3)$的矩阵A有特征值1和2，且属于特征值1的特征向量为$\eta_1=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}, \eta_2=\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix}$，而属于特征值2的特征向量为$\eta_3=\begin{pmatrix}0\\2\\0\end{pmatrix}$，作可逆线性变换$X=CY$，化原来二次型为只含平方项的标准形$y_1^2+2y_2^2+y_3^2$，则$C$等于

A. $\begin{pmatrix}1&1&0\\0&0&2\\1&-1&0\end{pmatrix}$； B. $\begin{pmatrix}1&0&1\\0&2&0\\1&0&-1\end{pmatrix}$；

C. $\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}}&0&\frac{1}{\sqrt{2}}\\0&1&0\\\frac{1}{\sqrt{2}}&0&-\frac{1}{\sqrt{2}}\end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}}&\frac{1}{\sqrt{2}}&0\\0&0&1\\\frac{1}{\sqrt{2}}&-\frac{1}{\sqrt{2}}&0\end{pmatrix}$.

8

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)$的矩阵为A，则A 的特征值全大于0 是二次型$f(x_1,x_2,x_3)$ 正定的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

8

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)$的矩阵为A，则A 的特征值全大于0 是二次型$f(x_1,x_2,x_3)$ 正定的

A.充分但非必要条件；　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

9

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)$ 的矩阵A只有两个不同特征值$t+3$和$2-t$，若$f(x_1,x_2,x_3)$正定，则t的取值范围是

A.$[-2,\ 3]$；　B.$[-3,\ 2]$；　C.$(-2,\ 3)$；　D.$(-3,\ 2)$.

10

设3阶实对称矩阵A的秩$r(A)=2$，且满足

$$A\begin{pmatrix}1&1\\0&0\\-1&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1&1\\0&0\\1&1\end{pmatrix}，若取C=\begin{pmatrix}-1&0&1\\0&1&0\\1&0&1\end{pmatrix},$$

并作可逆线性变换$\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=C\begin{pmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{pmatrix}$，则将二次型

$f(x_1,x_2,x_3)=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3\end{pmatrix}A\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}$化为标准形

A.$-2y_1^2+2y_3^2$；B.$-y_1^2+y_3^2$；C.$-2y_1^2+2y_2^2$；D.$-y_1^2+y_2^2$.

11

设3阶实对称矩阵A的各行元素之和均为3，且

$\eta_1=\begin{pmatrix}2\\-1\\-1\end{pmatrix},\eta_2=\begin{pmatrix}0\\1\\-1\end{pmatrix}$是齐次线性方程组$AX=0$的两个解

向量，取$C=\begin{pmatrix}\frac{2}{\sqrt6}&\frac{1}{\sqrt3}&0\\-\frac{1}{\sqrt6}&\frac{1}{\sqrt3}&\frac{1}{\sqrt2}\\-\frac{1}{\sqrt6}&\frac{1}{\sqrt3}&-\frac{1}{\sqrt2}\end{pmatrix}$，则$C^TAC=$

A. $\begin{pmatrix}3&0&0\\0&3&0\\0&0&3\end{pmatrix}$;　B. $\begin{pmatrix}3&0&0\\0&3&0\\0&0&0\end{pmatrix}$;

C. $\begin{pmatrix}0&0&0\\0&3&0\\0&0&0\end{pmatrix}$;　D. $\begin{pmatrix}0&0&0\\0&3&0\\0&0&3\end{pmatrix}$.

12

设3阶方阵A的各行元素之和都等于3，则3是A的一个特征值，且$\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$是矩阵$A$属于特征值3的一个特征向量.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

12

设3阶方阵A的各行元素之和都等于3，则3是A的一个特征值，且$\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$是矩阵$A$属于特征值3的一个特征向量.

A.上述陈述是正确的；　　B.上述陈述是错误的.

13

若二次型$f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2+ax_2^2+x_3^2+bx_1x_2-8x_1x_3-4x_2x_3$的矩阵$A=\begin{pmatrix}1&-2&-4\\-2&-4&-2\\-4&-2&1\end{pmatrix}$，则$\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}=$

A.$\begin{pmatrix}4\\4\end{pmatrix}$；　B.$\begin{pmatrix}-4\\4\end{pmatrix}$；　C.$\begin{pmatrix}-4\\4\end{pmatrix}$；　D.$\begin{pmatrix}-4\\-4\end{pmatrix}$.

14

设实二次型$f(x_1,x_2,x_3)=(x_1-x_2)^2+(x_2-x_3)^2+(x_3-x_1)^2$,

作变换$\begin{cases} y_1 &= x_1-x_2 \\ y_2 &= x_2-x_3 \\ y_3 &= x_3-x_1 \end{cases}$，则原二次型化为了标准形.

A.上述结论是正确的;　　B.上述结论是错误的.

14

设实二次型$f(x_1,x_2,x_3)=(x_1-x_2)^2+(x_2-x_3)^2+(x_3-x_1)^2$，

作变换$\begin{cases} y_1 &= x_1-x_2 \\ y_2 &= x_2-x_3 \\ y_3 &= x_3-x_1 \end{cases}$，则原二次型化为了标准形.

A.上述结论是正确的；　　B.上述结论是错误的.

15

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)=ax_1^2+ax_2^2+(a-1)x_3^2+2x_1x_3-2x_2x_3$，

若经过正交的线性变换$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}=C\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$，将其化为标准形

$2y_1^2+3y_2^2$，则$a=$

A.3；　B.2；　C.1；　D.0.

16

实二次型$f(x_1,x_2,x_3)=(x_1-x_2)^2+(x_2-x_3)^2+(x_3-x_1)^2$，其矩阵有两个不同的特征值$\lambda_1,\lambda_2$，且$\eta_1=\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$是属于特征值$\lambda_1$的特征向量，$\eta_2=\begin{pmatrix}2\\-1\\-1\end{pmatrix}$，$\eta_3=\begin{pmatrix}0\\1\\-1\end{pmatrix}$是属于特征值$\lambda_2$的特征向量，取$C=\begin{pmatrix}\frac{2}{\sqrt6}&\frac{1}{\sqrt3}&0\\-\frac{1}{\sqrt6}&\frac{1}{\sqrt3}&\frac{1}{\sqrt2}\\-\frac{1}{\sqrt6}&\frac{1}{\sqrt3}&-\frac{1}{\sqrt2}\end{pmatrix}$，并作线性变换$\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=C\begin{pmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{pmatrix}$，则其可以将原二次型化为

A.$y_1^2+y_2^2+y_3^2$； B.$3y_1^2+3y_2^2$； C.$3y_1^2+3y_3^2$； D.$3y_2^2+3y_3^2$.

17

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)=(1-a)x_1^2+(1-a)x_2^2+2x_3^2+2(1+a)x_1x_2$，若经过正交的线性变换$\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=C\begin{pmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{pmatrix}$，将其化为标准形$2y_1^2+2y_2^2$，则$a=$

A.3； B.2 ； C.1 ； D.0.

17

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)=(1-a)x_1^2+(1-a)x_2^2+2x_3^2+2(1+a)x_1x_2$，若经过正交的线性变换$\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=C\begin{pmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{pmatrix}$，将其化为标准形$2y_1^2+2y_2^2$，则$a=$

A.3； B.2； C.1； D.0.

18

设二次型$f(x_1,x_2,x_3)=a(x_1^2+x_2^2+x_3^2)+4x_1x_2+4x_1x_3+4x_2x_3$，经过正交线性变换$\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=C\begin{pmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{pmatrix}$将其化为标准形$6y_1^2$，则$a=$

A.4； B.3； C.2； D.1.

19

设A, B是同阶方阵，则A, B有相同的特征多项式是A, B 相似的

A.充分但非必要条件；　　B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件；　　D.既不是充分条件，也不是必要条件.

19

设A, B是同阶方阵，则A, B有相同的特征多项式是A, B 相似的

A.充分但非必要条件； B.必要但非充分条件；

C.充分必要条件； D.既不是充分条件，也不是必要条件.

20

相似矩阵一定有相同的特征多项式，而有相同特征多项式的两个同阶方阵不一定相似.如下所给的矩阵中，有相同的特征多项式而不相似的是

A.$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$与$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$； B.$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$与$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$；

C.$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$与$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$； D. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$与$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$.

Thank you!

AUTHOR: Ning Qun

ADDRESS: School of Mathematics and Statistics
SuZhou University
Suzhou, Anhui, 234000, China

EMAIL: Ning.qun@163.com