《现代控制理论》第3章练习作业

1. 已知系统的状态空间表达式为：$\dot{x}=\begin{bmatrix}1 & 1\\0 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1 & 0\end{bmatrix}x$

则系统是（ ）。

A. 完全能控完全能观的

B. 完全能控不完全能观的

C. 不完全能控完全能观的

D. 不完全能控不完全能观的

2. 给定二阶系统：$\dot{x}=\begin{bmatrix} a & 2 \\ 0 & b \end{bmatrix}x+\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}u$ 为完全能控， a,b 应满足的关系( )

A. $b \neq a+1$

B. $b \neq a+2$

C. $b \neq a+3$

D. $b \neq a+4$

3. 已知系统的状态方程为：$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} u$

系统的特征值为$\lambda_1 = -1$，$\lambda_2 = -2$，则有（ ）。

A. λ_1，λ_2 均为能控振型；

B. λ_1 为能控振型，λ_2为不能控振型；

C. λ_1 为不能控振型，λ_2为能控振型；

D. λ_1，λ_2均为不能控振型；

4. 已知系统的状态空间表达式为：

$$\dot{x}=\begin{bmatrix}-1 & 1 & & & \\ & -1 & 1 & & \\ & & -1 & & \\ & & & -1 & 1 \\ & & & & -1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}0 & 0\\0 & 0\\2 & 0\\0 & 0\\0 & 1\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0 & 2 & 0\\0 & 0 & 0 & 0 & 0\end{bmatrix}x$$

则系统是（ ）。

A. 完全能控完全能观的

B. 完全能控不完全能观的

C. 不完全能控完全能观的

D. 不完全能控不完全能观的

5. 已知系统的状态空间表达式为：

$$\dot{x}=\begin{bmatrix} 2 & 1 & & & & \\ & 2 & 1 & & & \\ & & 2 & & & \\ & & & 3 & 0 & \\ & & & & 3 & 1 \\ & & & & & 3 \end{bmatrix}x+Bu,\quad y=Cx$$

若系统完全能控、完全能观。输入向量是r维的，输出向量是m维的，则有（ ）。

A. $r\geq 1,\ m\geq 1$

B. $r\geq 2,\ m\geq 1$

C. $r\geq 1,\ m\geq 2$

D. $r\geq 2,\ m\geq 2$

6. 完全能控的状态空间表达式为：

$$\dot{x}=\begin{bmatrix}0&1&0\\-3&-4&0\\2&1&-2\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\2\\3\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1&2&1\end{bmatrix}x$$

则以下系统为完全能观的是（ ）

A. $\dot{x}=\begin{bmatrix}0&-3&2\\1&-4&1\\0&0&-2\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\2\\1\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1&2&3\end{bmatrix}x$

B. $\dot{x}=\begin{bmatrix}0&3&-2\\1&4&-1\\0&1&2\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\2\\3\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1&2&1\end{bmatrix}x$

C. $\dot{x}=\begin{bmatrix}0&3&-2\\-1&4&-1\\0&1&2\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\2\\3\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1&2&1\end{bmatrix}x$

D. $\dot{x}=\begin{bmatrix}0&3&-2\\-1&4&-1\\0&0&2\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\2\\1\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1&2&3\end{bmatrix}x$

7. 已知系统的状态空间表达式为：

$$\dot{x}=\begin{bmatrix}1 & 1 & -1\\ 0 & 1 & 0\\ 1 & -1 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}0\\ 0\\ 1\end{bmatrix}u,\quad y=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\end{bmatrix}x$$

则状态变量x_3是（　）

A. 能控能观的

B. 能控不能观的

C. 不能控能观的

D. 不能控不能观的

7.下列系统中实现了能控性分解的系统为（ ）

A. $\dot{x}=\begin{bmatrix}1 & -3 & 2\\ 1 & 4 & -2\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\ 0\\ 0\end{bmatrix}u$

B. $\dot{x}=\begin{bmatrix}1 & -4 & 2\\ 0 & 3 & -2\\ 0 & 2 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\ 0\\ 0\end{bmatrix}u$

C. $\dot{x}=\begin{bmatrix}3 & -4 & 2\\ 1 & 4 & -2\\ 0 & 2 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 0\end{bmatrix}u$

D. $\dot{x}=\begin{bmatrix}1 & -4 & 2\\ 0 & 3 & -2\\ 0 & 2 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 0\end{bmatrix}u$

9. 已知系统的状态方程为：$\dot{x}=\begin{bmatrix}0 & 2 & -2\\ 1 & 1 & -2\\ 2 & -2 & 1\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}2\\ 1\\ 1\end{bmatrix}u$

经线性变换 $x=Tz$ 将系统的状态方程变换为：$\dot{z}=\begin{bmatrix}0 & 0 & -2\\ 1 & 0 & 1\\ 0 & 1 & 2\end{bmatrix}z+\begin{bmatrix}1\\ 0\\ 0\end{bmatrix}u$ ，则变换矩阵T为（ ）

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

B. $T=\begin{bmatrix}-6 & -4 & 2\\ -8 & -1 & 1\\ -6 & 1 & 1\end{bmatrix}$

C. $T=\begin{bmatrix}-6 & 0 & 2\\ -5 & 1 & 1\\ 1 & 3 & 1\end{bmatrix}$

D. $T=\begin{bmatrix}2 & -4 & -6\\ 1 & -1 & -8\\ 1 & 1 & -6\end{bmatrix}$

10. x_α, x_β 分别为系统的两个能控状态，α, β 为不同时为零的任意常数，则状态$\boldsymbol{x_{\alpha\beta}} = \boldsymbol{\alpha x_\alpha} + \boldsymbol{\beta x_\beta}$（ ）

A. 能控；

B. 不能控；

C. 能控性α, β 的具体取值有关；

D. 无法确定是否能控；