《现代控制理论》第2章练习作业

1. 下列矩阵中不可能是状态转移矩阵的是（ ）

A. $\begin{bmatrix} sin2t & -\frac{1}{2}cos2t \\ 2cos2t & sin2t \end{bmatrix}$

B. $\begin{bmatrix} cos2t & -\frac{1}{2}sin2t \\ 2sin2t & cos2t \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} cos2t & -sin2t \\ sin2t & cos2t \end{bmatrix}$

D. $\begin{bmatrix} 2e^{-t}-e^{-2t} & e^{-t}-e^{-2t} \\ -2e^{-t}+2e^{-2t} & -e^{-t}+2e^{-2t} \end{bmatrix}$

2. 已知系统的状态转移矩阵为 $\Phi(t)=\begin{bmatrix} cos2t & -\frac{1}{2}sin2t \\ 2sin2t & cos2t \end{bmatrix}$则状态转移矩阵的逆为（ ）

A. $\Phi^{-1}(t)=\begin{bmatrix} cos2t & \frac{1}{2}sin2t \\ -2sin2t & cos2t \end{bmatrix}$

B. $\Phi^{-1}(t)=\begin{bmatrix} -2sin2t & -cos2t \\ 4cos2t & -2sin2t \end{bmatrix}$

C. $\Phi^{-1}(t)=\begin{bmatrix} cos2t & \frac{1}{2}sin2t \\ sin2t & -2cos2t \end{bmatrix}$

D. $\Phi^{-1}(t)=\begin{bmatrix} cos2t & 2sin2t \\ -\frac{1}{2}sin2t & cos2t \end{bmatrix}$

3. 如下线性时变系统：$\dot{x}=A(t)x,\quad x(0)=x_0$的解，可以表示为 $x(t)=e^{\int_0^t A(\tau)d\tau}x_0$形式的系统矩阵为（ ）

A. $A(t)=\begin{bmatrix} t & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

B. $A(t)=\begin{bmatrix} 0 & e^{-t} \\ -e^{-t} & 0 \end{bmatrix}$

C. $A(t)=\begin{bmatrix} -2t & -1 \\ 1 & -2t \end{bmatrix}$

D. $A(t)=\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & t \end{bmatrix}$

4. 系统矩阵：$A = \begin{bmatrix} -\sigma & \omega \\ -\omega & -\sigma \end{bmatrix}$ 的矩阵指数函数为( )

A. $e^{At} = \begin{bmatrix} e^{\sigma t}cos\omega t & -e^{\sigma t}sin\omega t \\ e^{\sigma t}sin\omega t & e^{\sigma t}cos\omega t \end{bmatrix}$

B. $e^{At} = \begin{bmatrix} e^{-\sigma t}cos\omega t & -e^{-\sigma t}sin\omega t \\ e^{-\sigma t}sin\omega t & e^{-\sigma t}cos\omega t \end{bmatrix}$

C. $e^{At} = \begin{bmatrix} e^{\sigma t}cos\omega t & e^{\sigma t}sin\omega t \\ -e^{\sigma t}sin\omega t & e^{\sigma t}cos\omega t \end{bmatrix}$

D. $e^{At} = \begin{bmatrix} e^{-\sigma t}cos\omega t & e^{-\sigma t}sin\omega t \\ -e^{-\sigma t}sin\omega t & e^{-\sigma t}cos\omega t \end{bmatrix}$

5. 已知线性系统的状态转移矩阵为： $\Phi(t)=\begin{bmatrix} cos2t & -\frac{1}{2}sin2t \\ 2sin2t & cos2t \end{bmatrix}$ **则系统的系统矩阵为（　　）**

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

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

C. $A=\begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

D. $A=\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$

6. 已知系统的矩阵指数函数为：$\Phi(t)=\begin{bmatrix} cos2t & -\frac{1}{2}sin2t \\ 2sin2t & cos2t \end{bmatrix}$

则系统在初始状态$x_0=\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix}$作用下的零输入响应为（　　）

A. $x=\begin{bmatrix} cos2t-sin2t \\ 2sin2t+2cos2t \end{bmatrix}$

B. $x=\begin{bmatrix} cos2t-sin2t \\ 2sin2t+cos2t \end{bmatrix}$

C. $x=\begin{bmatrix} 2cos2t-2sin2t \\ sin2t+cos2t \end{bmatrix}$

D. $x=\begin{bmatrix} 2cos2t-2sin2t \\ sin2t+cos2t \end{bmatrix}$

7. 给定线性定常系统 $\dot{x} = Ax, \quad t \geq 0$ 。现知，对应于两个不同初始状态的状态响应为：

$$x_1(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, x_1(t) = \begin{bmatrix} e^{-t} + 6te^{-t} \\ 2e^{-t} + 3te^{-t} \end{bmatrix}; \qquad x_2(0) = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}, x_2(t) = \begin{bmatrix} 3e^{-t} - 2te^{-t} \\ e^{-t} - te^{-t} \end{bmatrix}$$

则系统矩阵*A*为（　　）

A. $A = \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

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

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

D. $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$

8. 给定线性定常系统 $\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$, $y = [3 \quad 1]$x。使得系统在输入$u = e^{-3t}$作用下的响应，

对所有$t \geq 0$为$y \equiv 0$的初始状态为（　　）

A. $x(0) = \begin{bmatrix} 1/2 \\ -3/2 \end{bmatrix}$

B. $x(0) = \begin{bmatrix} 3/2 \\ -5/2 \end{bmatrix}$

C. $x(0) = \begin{bmatrix} -3/2 \\ 5/2 \end{bmatrix}$

D. $x(0) = \begin{bmatrix} -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$

9. 系统的状态方程为：$\dot{x}=\begin{bmatrix}0 & 1\\ -3 & 4\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix}u,\ x(0)=\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix}$。在控制量$u=e^{-t}$作用下状态方程的解为（ ），

A. $x(t)=\begin{bmatrix}e^{t}+\frac{1}{2}e^{3t}\\ e^{t}+\frac{3}{2}e^{3t}\end{bmatrix}$

B. $x(t)=\begin{bmatrix}-e^{t}+\frac{1}{2}e^{3t}\\ -e^{t}+\frac{3}{2}e^{3t}\end{bmatrix}$

C. $x(t)=\begin{bmatrix}e^{t}+\frac{1}{2}e^{3t}+\frac{1}{2}e^{-t}\\ e^{t}+\frac{3}{2}e^{3t}+\frac{1}{2}e^{-t}\end{bmatrix}$

D. $x(t)=\begin{bmatrix}e^{t}+\frac{1}{2}e^{3t}-\frac{1}{2}e^{-t}\\ e^{t}+\frac{3}{2}e^{3t}-\frac{1}{2}e^{-t}\end{bmatrix}$

10. 系统时变系统的状态方程为：$\dot{x}=\begin{bmatrix} t & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}x$，系统的状态转移矩阵为（ ）

A. $\begin{bmatrix} e^{\frac{1}{2}t^2} & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

B. $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2}t^2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{\frac{1}{2}t^2} \end{bmatrix}$

D. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{2}t^2 & 1 \end{bmatrix}$