

$$7.2.22: \underline{x}' = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \underline{x} \quad \underline{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} e^{2t}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \underline{x} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} e^{2t} = \begin{pmatrix} 8e^{2t} \\ 4e^{2t} \end{pmatrix}$$

$$\underline{x}' = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot 2e^{2t} = \begin{pmatrix} 8e^{2t} \\ 4e^{2t} \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

$$7.2.23: \underline{x}' = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \underline{x} + \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} e^t \quad \underline{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} e^t + 2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} t e^t$$

$$\underline{x}' = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} e^t + 2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} e^t + 2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} t e^t = \begin{pmatrix} 3e^t + 2te^t \\ 2e^t + 2te^t \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \underline{x} + \begin{pmatrix} e^t \\ -e^t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} e^t + \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 \\ 2 \cdot 1 \end{pmatrix} t e^t + \begin{pmatrix} e^t \\ -e^t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3e^t + 2te^t \\ 2e^t + 2te^t \end{pmatrix}$$

7.2.24:

$$\underline{x}' = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \underline{x} \quad , \quad \underline{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ -8 \\ -4 \end{pmatrix} e^{-t} + 2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} e^{2t}$$

$$\underline{x}' = - \begin{pmatrix} 6 \\ -8 \\ -4 \end{pmatrix} e^{-t} + 2 \cdot 2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} e^{2t} = \begin{pmatrix} -6e^{-t} \\ +8e^{-t} + 4e^{2t} \\ 4e^{-t} - 4e^{2t} \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ -8 \\ -4 \end{pmatrix} e^{-t} + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix} e^{2t} = \begin{pmatrix} -6e^{-t} \\ 8e^{-t} + 4e^{2t} \\ 4e^{-t} - 4e^{2t} \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

$$7.2.25: \Psi' = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \Psi \quad \Psi(t) = \begin{pmatrix} e^{-3t} & e^{2t} \\ -7e^{-3t} & e^{2t} \end{pmatrix}$$

$$\Psi'(t) = \begin{pmatrix} -3e^{-3t} & 2e^{2t} \\ 12e^{-3t} & 2e^{2t} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{-3t} & e^{2t} \\ -7e^{-3t} & e^{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3e^{-3t} & 2e^{2t} \\ 12e^{-3t} & 2e^{2t} \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

$$7.2.26: \psi' = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \psi \quad \psi(t) = \begin{pmatrix} e^t & e^{-2t} & e^{3t} \\ -4e^t & -e^{-2t} & 2e^{3t} \\ -e^t & -e^{-2t} & e^{3t} \end{pmatrix}$$

$$\psi' = \begin{pmatrix} e^t & -2e^{-2t} & 3e^{3t} \\ -4e^t & 2e^{-2t} & 6e^{3t} \\ -e^t & 2e^{-2t} & 3e^{3t} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^t & e^{-2t} & e^{3t} \\ -4e^t & -e^{-2t} & 2e^{3t} \\ -e^t & -e^{-2t} & e^{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e^t & -2e^{-2t} & 3e^{3t} \\ -4e^t & 2e^{-2t} & 6e^{3t} \\ -e^t & 2e^{-2t} & 3e^{3t} \end{pmatrix}$$