LIST 4. Systems of Differential Linear Equations with Constant Coefficients.

<u>Task 1.</u> Solve the systems $\vec{x}' = A\vec{x}$ of the differential homogenous linear equations with constant coefficients:

(i) 2^{nd} - dimension

a. $A=\begin{bmatrix}1 & -1\\ -1 & 1\end{bmatrix}$; b. $A=\begin{bmatrix}1 & -5\\ 2 & -1\end{bmatrix}$; c. $A=\begin{bmatrix}4 & -5\\ 1 & 0\end{bmatrix}$; d. $A=\begin{bmatrix}-3 & -4\\ -2 & -5\end{bmatrix}$; e. $A=\begin{bmatrix}1 & 5\\ -1 & -3\end{bmatrix}$

f. $A=\begin{bmatrix}-3 & -1\\ 1 & -5\end{bmatrix}$; g. $A=\begin{bmatrix}1 & -5\\ -1 & -3\end{bmatrix}$; h. $A=\begin{bmatrix}-1 & 8\\ 1 & 1\end{bmatrix}$; i. $A=\begin{bmatrix}1 & 1\\ -2 & 4\end{bmatrix}$; j. $A=\begin{bmatrix}-7 & 1\\ -2 & -5\end{bmatrix}$;

k. $A=\begin{bmatrix}3 & 0\\ 0 & 3\end{bmatrix}$

(ii) 3^{rd} - dimension

a. $A=\begin{bmatrix}3 & -1 & 1\\ -1 & 5 & -1\\ 1 & -1 & 3\end{bmatrix}$; b. $A=\begin{bmatrix}0 & 8 & 0\\ 0 & 0 & -2\\ 2 & 8 & -2\end{bmatrix}$; c. $A=\begin{bmatrix}2 & -1 & 1\\ 1 & 2 & -1\\ 1 & -1 & 2\end{bmatrix}$;

d. $A=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & -1\\ 0 & 1 & 1\end{bmatrix}$; e. $A=\begin{bmatrix}0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\\ 1 & 0 & 0\end{bmatrix}$; f. $A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 2\\ -1 & 0 & 0\\ 1 & 1 & -1\end{bmatrix}$.

<u>Task 2.</u> Solve the systems $\vec{x}' = A\vec{x} + \vec{h}(t)$ of the differential non-homogenous linear equations with constant coefficients:

(i) 2^{nd} - dimension

a. $A=\begin{bmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}t\\ -t\end{bmatrix}$; b. $A=\begin{bmatrix}-2 & -4\\ -1 & 1\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}1+4t\\ \frac{3}{2}t^2\end{bmatrix}$;

c. $A=\begin{bmatrix}1 & -2\\ 1 & 4\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}e^t\\ e^{2t}\end{bmatrix}$; d. $A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 1 & 0\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}0\\ -5\sin t\end{bmatrix}$;

e. $A=\begin{bmatrix}4 & -5\\ 1 & -2\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}4t-1\\ t\end{bmatrix}$; f. $A=\begin{bmatrix}1 & 1\\ -2 & -1\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}-\cos t\\ \cos t\end{bmatrix}$;

g. $A=\begin{bmatrix}-5 & -1\\ 1 & -3\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}e^t\\ e^{2t}\end{bmatrix}$; h. $A=\begin{bmatrix}0 & 1\\ -1 & 0\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}\cos t\\ 1\end{bmatrix}$.

(ii) 3^{rd} – dimension

$A=\begin{bmatrix}2 & 1 & -2\\ -1 & 0 & 0\\ 1 & 1 & -1\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}2-t\\ 1\\ 1-t\end{bmatrix}$; b. $A=\begin{bmatrix}-1 & -2 & 0\\ 0 & -1 & -1\\ 0 & 0 & -1\end{bmatrix}$, $\vec{h}(t)=\begin{bmatrix}2e^{-2t}\\ 1\\ 1\end{bmatrix}$.