

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题 (A)

试题名称: 航空宇航推进理论与工程>专业综合四

共 2 页 第 1 页

说明: 所有试题一律写在答题纸上

一. 计算题 (每题 10 分, 共 30 分)

1. 设线性变换  $T$  在  $V^3$  的基  $x_1, x_2, x_3$  下的矩阵为

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

试求  $T$  的特征值和特征向量。

2. 求与矩阵

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -2 & 5 & 1 \\ -3 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

相似的三角矩阵。

3. 求矩阵

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

的 Jordan 标准形。

二. 求解题 (每题 10 分, 共 30 分)

1. 设系统方程为

$$\ddot{y} + 6\dot{y} + 11y = 6u$$

式中  $y$  为输出,  $u$  为输入, 试求系统的状态方程和输出方程, 并画出系统结构图。

2. 设系统的状态方程为

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

求状态转移矩阵和方程的解。

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题 (A)

试题名称: 航空宇航推进理论与工程>专业综合四

共 2 页 第 1 页

3. 设系统的动态方程为

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

求系统的传递矩阵。

三. 判断题 (每题 10 分, 共 20 分)

1. 设系统的状态方程为

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

试判断系统的可控性。

2. 设系统的状态方程为

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

试判断系统的可观测性。

四. 问答题 (每题 10 分, 共 20 分)

1. 航空发动机控制的目的是什么? 对控制有哪些基本要求?
2. 航空推进控制系统设计时满足的基本要求有哪些?