A

(装 订 线)

机密★启用前

青岛理工大学 2011 年硕士研究生入学试题

科目代码：821 科目名称：自动控制原理

注意事项：1. 答题必须写明题号，所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效；2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

一. (10 分) 设系统的闭环传递函数 $\Phi(s)=\dfrac{\omega_n^2}{s^2+2\zeta\omega_n s+\omega_n^2}$，试求

1. $\zeta=0.1$，$\omega_n=5$ 时单位阶跃响应的超调量和调节时间；

2. $\zeta=0.1$，$\omega_n=10$ 时单位阶跃响应的超调量和调节时间；

3. $\zeta=0.1$，$\omega_n=1$ 时单位阶跃响应的超调量和调节时间；

4. $\zeta=0.5$，$\omega_n=5$ 时单位阶跃响应的超调量和调节时间。注：误差带均取 5%

二. (10 分)已知系统的特征方程为 $s^4+7s^3+25s^2+42s+30=0$，试用劳斯稳定判据确定系统的稳定性。

三. (10 分)已知系统的特征方程为 $s^5+2s^4+3s^3+6s^2-4s-8=0$，试求系统在 s 右半平面的根数和虚根值。

四. (20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s)=\dfrac{500}{s(s+10)(s+50)}$，试求输入分别是 $r(t)=50t$，$r(t)=2t^2+2t+2$ 时系统的稳态误差。

五. (40 分)设单位负反馈控制系统的开环传递函数（1）$G(s)=\dfrac{K(s+\frac{5}{3})}{s^2(s+7)}$，

（2）$G(s)=\dfrac{K}{s(s+4)(s^2+4s+20)}$，试分别绘制上述系统的根轨迹。

六. (30 分)绘制下列传递函数的对数幅频渐近特性曲线：

（1） $G(s)=\dfrac{4(s+0.5)}{s^2(s+0.2)}$ （2） $G(s)=\dfrac{16(s+0.1)}{s(s^2+2s+1)(s^2+4s+16)}$

七. (10 分) 已知线性系统的状态描述是 $\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\\ \dot{x}_3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0\\1\\1\end{bmatrix}u$ ，判别该系统是否能可控。

八. (10 分) 已知线性系统的状态描述是 $\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\\ \dot{x}_3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0&0\\0&2&1\\0&0&2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1\\0\\1\end{bmatrix}u$,

$y=\begin{bmatrix}1&1&0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix}$，判别该系统是否可观测。

九. (10 分) 考虑由 $\dot{x}=Ax+Bu$ 定义的系统。式中

$A=\begin{bmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&-3&-4\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}0\\0\\1\end{bmatrix}$，利用状态反馈控制 $u=-Kx$，希望该系统的闭环极点为 $s=-2\pm 2j$, $s=-5$，确定状态反馈增益矩阵 K 。