

东华理工大学 2018 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 828 ； 科目名称： 《自动控制原理》； ( A 卷 )  
适用专业（领域）名称： 控制工程

一、选择题：（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 反馈控制系统又称为（ ）

- A. 开环控制系统                      B. 闭环控制系统  
B. 扰动顺馈补偿系统                D. 输入顺馈补偿系统

2. RLC 串联电路构成的系统应为（ ）环节。

- A 比例      B. 惯性      C. 积分      D. 振荡

3. 单位抛物线输入函数  $r(t)$  的数学表达式是  $r(t) = ( )$

- A.  $at^2$                       B.  $1/2 Rt^2$                       C.  $t^2$       D.  $1/2 t^2$

4. 控制系统的上升时间  $t_r$ 、调整时间  $t_s$  等反映出系统的（ ）

- A. 相对稳定性                              B. 绝对稳定性  
C. 快速性                                      D. 平稳性

5. 某单位负反馈系统的开环传递函数  $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ ，则此闭环系统为（ ）

- A. 稳定系统      B. 不稳定系统      C. 稳定边界系统      D. 条件稳定系统

6. 已知单位负反馈控制系统在阶跃函数作用下，稳态误差  $e_{ss}$  为 0，在单位斜坡作用下稳态误差不为零，则此系统为（ ）

- A. 0 型系统                                      B. I 型系统  
C. II 型系统                                      D. III 型系统

7. 根轨迹渐近线与实轴的交点公式为（ ）

- A.  $\frac{\sum_{j=1}^n P_j + \sum_{i=1}^m Z_i}{n+m}$                                       B.  $\frac{\sum_{j=1}^n P_j - \sum_{i=1}^m Z_i}{m-n}$

C. 
$$\frac{\sum_{i=1}^m Z_i - \sum_{j=1}^n P_j}{n-m}$$

D. 
$$\frac{\sum_{j=1}^n P_j - \sum_{i=1}^m Z_i}{n-m}$$

8.  $G(s) = \frac{1}{s(s+2)(s+10)}$  环节的对数相频特性的高频渐近线斜率为 ( )

- A. -20dB      B. -40dB      C. -60dB      D. -80dB

9. 设某环节的传递函数为  $G(s) = \frac{1}{2s+1}$ ，当  $\omega = 0.5 \text{ rad/s}$  时，其频率特性相位移  $\theta =$

( )

- A.  $-\frac{\pi}{4}$       B.  $-\frac{\pi}{6}$       C.  $\frac{\pi}{6}$       D.  $\frac{\pi}{4}$

10. 进行串联滞后校正后，校正前的穿越频率  $\omega_c$  与校正后的穿越频率  $\omega'_c$  的关系，通常是

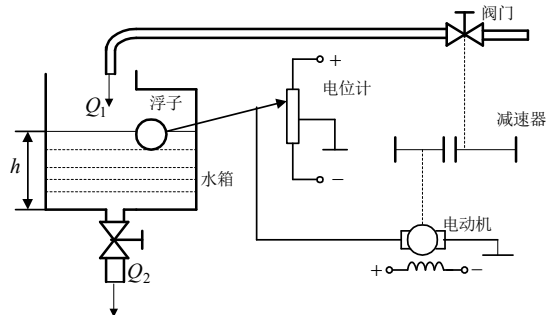
( )

- A.  $\omega_c = \omega'_c$       B.  $\omega_c > \omega'_c$       C.  $\omega_c < \omega'_c$       D.  $\omega_c$  与  $\omega'_c$  无关

**二、简答题：（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）**

1. 试比较开环控制系统和闭环控制系统的优缺点。

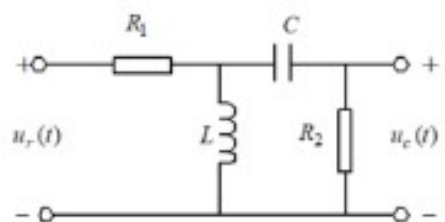
2. 如图是水位控制系统的示意图，图中  $Q_1$ ,  $Q_2$  分别为进水流量和出水流量。控制的目的是保持水位为一定的高度。试说明该系统的工作原理并画出其方框图。



3. 闭环传递函数  $G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$ ，试在 S 平面绘出满足下列要求的闭环特征方程根的区域：

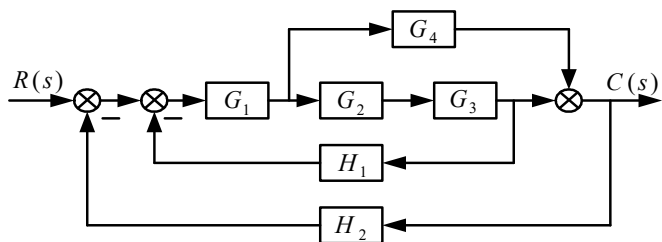
- (1)  $0.707 \leq \xi < 1, \omega_n \geq 2rad/s$
- (2)  $0 < \xi \leq 0.5, 2rad/s \leq \omega_n \leq 4rad/s$
- (3)  $0.5 < \xi \leq 0.707, \omega_n \leq 2rad/s$

4. 试求题图所示电路的传递函数。



三、解答题：（共 4 小题，每小题 20 分，共 80 分）

1. 系统方框图如图所示，试简化方框图，并求出它们的传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$



2. 已知闭环系统特征方程式如下

$$s^4 + 20s^3 + 15s^2 + 2s + K = 0$$

试确定参数  $K$  的取值范围确保闭环系统稳定。

3. 已知系统的传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(4s+1)}$

试绘制系统的开环幅相频率特性曲线并求闭环系统稳定的临界增益  $K$  值。

4. 已知某最小相位系统  $L(\omega)$  曲线如图所示，

(1) 写出系统开环传递函数  $G(s)$

(2) 求其相位裕度  $\gamma$ ?

