

装备学院 2014 年硕士研究生入学考试

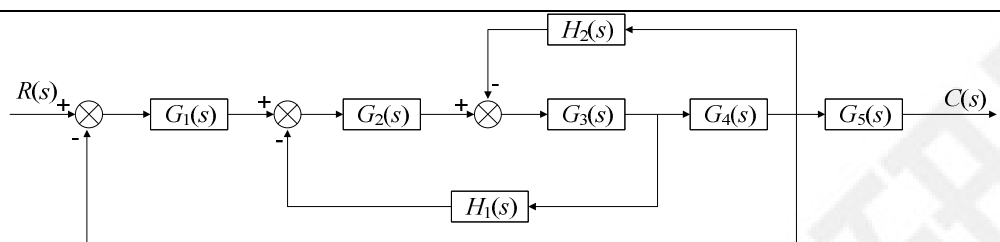
自动控制原理（805）试题

（注意：答案必须写在答题纸上，本试卷满分 150 分）

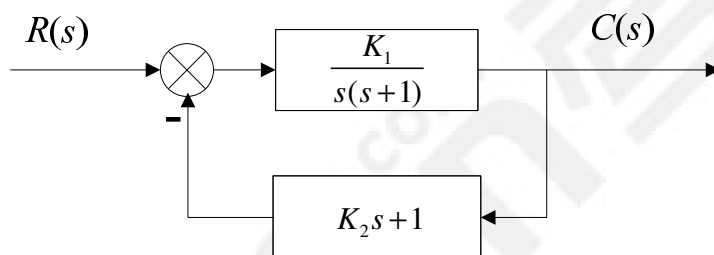
一、填空题（本题 36 分，每空 3 分）

- (1) 开环控制系统是指_____对系统没有控制作用。
- (2) 主要用于产生输入信号的元件称为_____。
- (3) 一阶系统 $G(s) = \frac{K}{Ts+1}$ 的放大系数 K 越小，则系统的输出响应的稳态值越_____。
- (4) 二阶欠阻尼系统的性能指标中只与阻尼比有关的是_____。
- (5) 已知系统单位脉冲响应函数是 $y(t) = 0.1t^2$ ，则系统的传递函数是_____。
- (6) 串联滞后校正前的穿越频率通常_____（大于、小于或等于）校正后的穿越频率。
- (7) 已知系统的微分方程为 $3\ddot{x}_o(t) + 6\dot{x}_o(t) + 2x_o(t) = 2x_i(t)$ ，则系统的传递函数是_____。
- (8) 前向通路由一个积分环节、一个惯性环节和一个比例微分环节串联构成的单位负反馈系统为_____阶系统。
- (9) 一闭环系统的开环传递函数为 $G_k(s) = \frac{4(s+3)}{s(2s+3)(s+4)}$ ，则该系统型数为_____，开环放大系数为_____。
- (10) 单位反馈系统的开环传递函数为 $G_k(s) = \frac{500}{s^2 + 6s + 5}$ ，则其位置误差系数为_____。
- (11) “PD 控制”指的是_____控制。

二、（10 分）系统方框图如下，试求出传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。



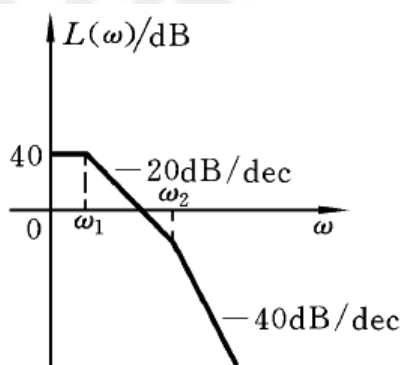
三、(14 分) 某控制系统结构图如图所示, 试确定参数 K_1 , K_2 的值, 使系统阶跃响应的峰值时间 $t_p = 0.5s$, 超调量 $\sigma\% = 2\%$ 。



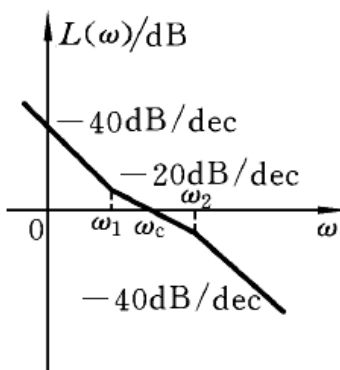
四、(10 分) 已知系统的特征方程如下, 试求系统在 S 右半平面的根数及虚根值。

$$s^5 + 3s^4 + 12s^3 + 24s^2 + 32s + 48 = 0$$

五、(6 分) 最小相位系统渐近对数幅频特性曲线如图所示。试分别写出对应的传递函数。



(1)

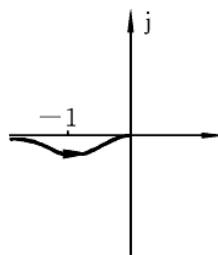


(2)

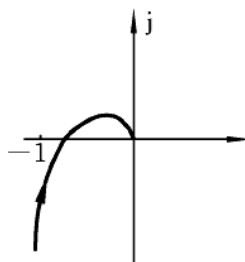
六、(9 分) 已知下列系统开环传递函数及其奈氏曲线, 试根据奈氏判据判

断对应闭环系统的稳定性。(K, T₁, T₂>0)

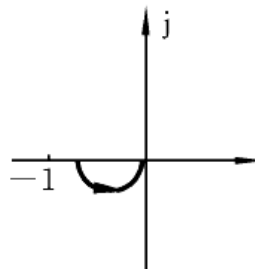
(1) $G_k(s) = \frac{K(T_1s+1)}{s^2(T_2s+1)} \quad (T_1 > T_2)$



(2) $G_k(s) = \frac{K}{s(T_1s+1)(T_2s+1)}$



(3) $G_k(s) = \frac{-K}{-T_1s+1}$



七、(30 分) 设单位负反馈控制系统的开环传递函数为 $G_k(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+4)}$, 试绘制该系统的根轨迹, 并求出使系统稳定的 K 值范围。

八、(15 分) 已知某单位负反馈系统开环传递函数: $G_k(s) = \frac{2000}{s(s+2)(s+20)}$

(1) 画出系统开环幅频 Bode 图; (10 分)

(2) 计算相位裕量。(5 分)

九、(20 分) 设一系统结构如图所示, 要求系统的速度误差系数 $K_v \geq 5$, 相位裕量 $\gamma \geq 40^\circ$, 试设计滞后校正装置。

