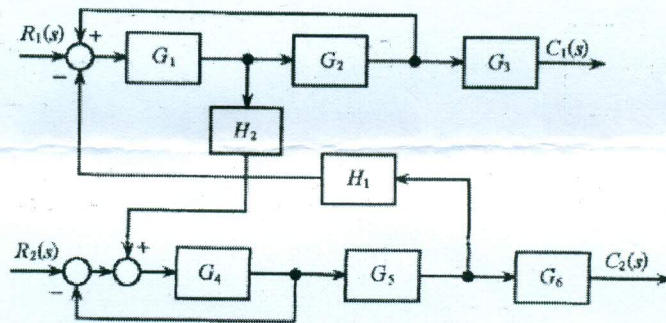


第一部分 简答题（共 7 题，每题 5 分，共 35 分。答题要求简明扼要）

1. 教室中的空调控制系统，它的输出量是什么？它的给定量是什么？它的扰动量有哪些？
2. 相比经典控制理论中的输出反馈，现代控制理论中的状态反馈有哪些特点？
3. 试举例几种典型的非线性环节特性（至少 3 种）。
4. 试说明增大系统的开环增益 K ，对于闭环系统的性能，可能产生的影响。
5. 超前串联校正和滞后串联校正分别是如何改善系统性能的？
6. 传递函数是在零初始条件下定义的。简述零初始条件的含义及在零初始条件下定义传递函数的原因。
7. Lyapunov 稳定性分析方法相比较其他的稳定分析方法（如 Routh, Nyquist 稳定判据）有哪些特点？

第二部分 填空题（共 6 题，共 45 分）

8. 图 8 所示控制系统，传递函数 $C_1(s)/R_1(s)$ _____（8 分）。

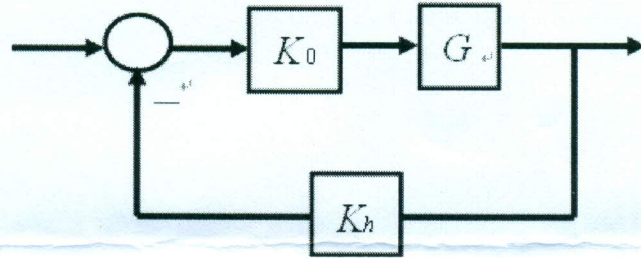


第 8 题图

12. 系统的结构图如图 12 所示。已知原有开环系统的传递函数为 $G(s) = 10 / (0.2s + 1)$ 。

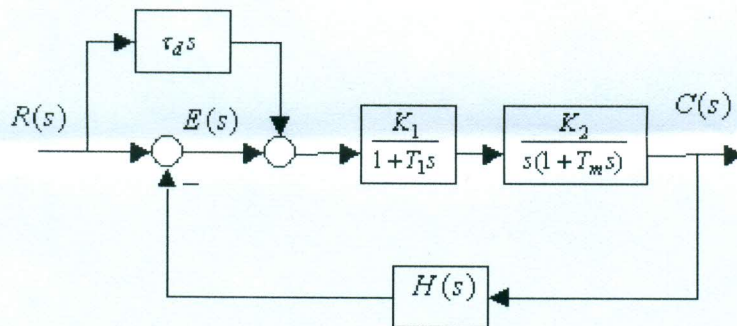
若采用负反馈将调节时间减小到原来的 0.1 倍，并保证总的放大系数不变。

则参数 K_h 和 K_0 的数值分别为 _____ (4 分) 和 _____ (4 分)。



第 12 题图

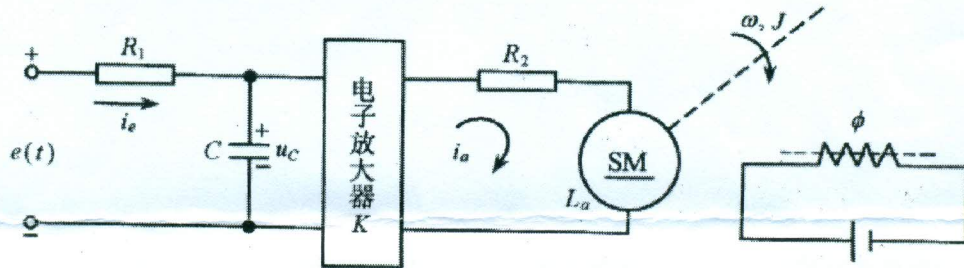
13. 设复合控制系统如图 13 所示。若要求系统在斜坡信号作用下的稳态误差为零，则微分补偿校正中的系数 τ_d 的取值为 _____ (7 分)。(图中 $r(t) = t$ ，单位反馈 $H(s) = 1$)



第 13 题图

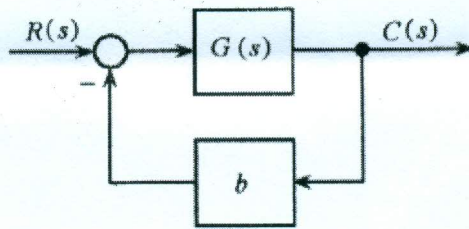
第三部分 计算分析题（共 4 题，共 70 分。要求写出详细的解答步骤）

14. 设电机控制系统如图 14 所示。其中磁通量 ϕ 为常量， ω 为电动机转速， J 为折合到电动机轴上的转动惯量，电动机反电动势可表示为 $C_e\omega$ ，电磁转矩可表示为 $C_m i_a$ ， C_e 和 C_m 为常量。假定折合到电动机轴上的阻尼系数为零，电子放大器为理想放大器，其增益为 K 。设 $x_1 = u_c$ ， $x_2 = i_a$ ， $x_3 = \omega$ ；输入变量为 $u = e(t)$ ；输出变量为 $y = \omega$ 。试列写出该系统的状态方程和输出方程。（14 分）

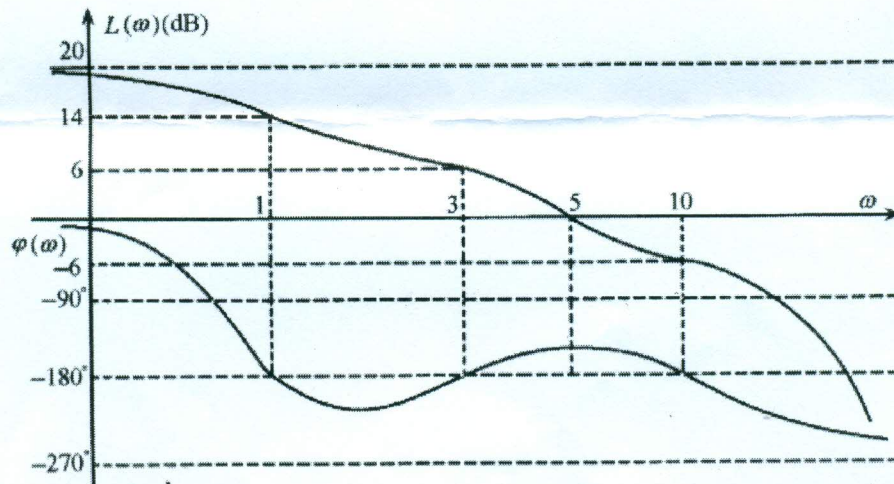


第 14 题图

15. 设某最小相位系统的结构框图如图 15(a) 所示。 $b = 1$ 时由实验测得的开环对数频率特性曲线如图 15(b) 所示。
- (1) 概略画出 $b = 1$ 时的系统开环 Nyquist 曲线。（10 分）
 - (2) 确定使得闭环系统稳定的 b 值范围。（10 分）



(a)



(b)

第 15 题图

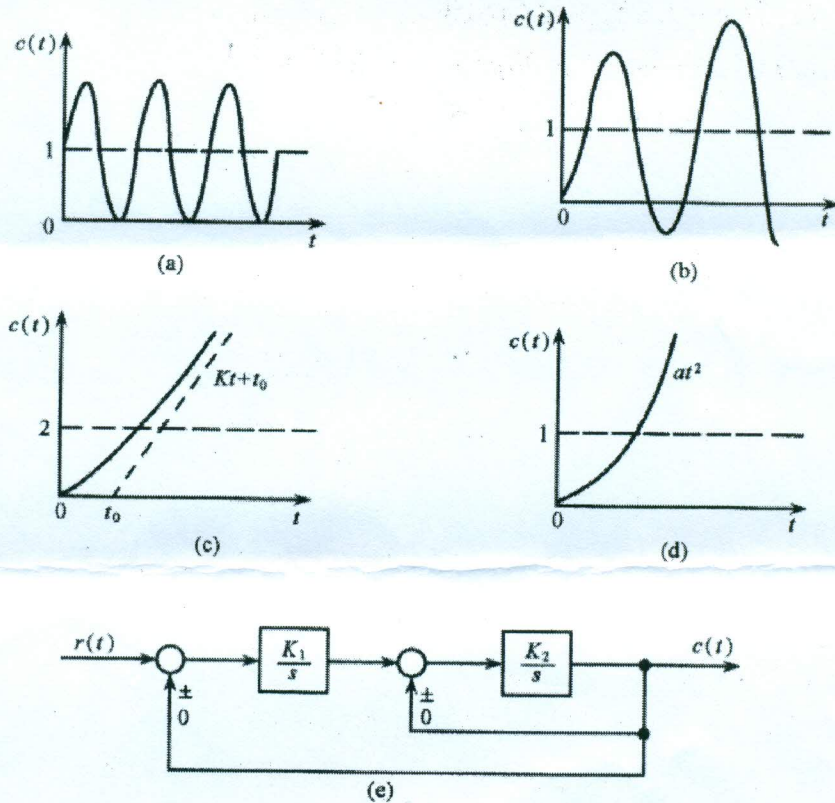
16. 已知某系统的动态方程为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [-1 \quad 1] x$$

- (1) 判断系统的内部稳定性 (4分), 系统是否 BIBO 稳定 (输出稳定)? (3分)
- (2) 若初始条件为 $x(0) = [1 \quad -1]^T$, $u(t) = 1(t)$, 求状态响应 $x(t)$ 。(6分)
- (3) 是否可用状态反馈将闭环系统的极点配置到 $(-3, -3)$? 若可以, 求出状态反馈增益向量 k 。(7分)

17. 设闭环控制系统如图 17 (e) 所示, 其主反馈和局部反馈极性均不确定, 图中“0”表示断路。如果测得系统的单位阶跃响应曲线分别如图 17 (a) -17 (d) 四种情况, 试分别判断各种情况下系统的反馈极性 (主反馈和局部反馈极性), 并简要说明理由。(16分)



第 17 题图