

1. (15 分) 判断题 (以下论述正确的, 划“√”, 错则划“×”。)

(1) 线性时不变系统, 增加开环增益一定会改善系统的稳定性。 ()

(2) 幅角条件: 所有开环零极点到闭环特征根的矢量, 其幅角之和为 -180° 的奇数倍。()

(3) 线性时不变系统的稳态误差与输入信号性质有关系。 ()

(4) 若有开环极点位于 s 平面的右半平面, 则闭环系统肯定不稳定。 ()

(5) 欠阻尼的规范二阶系统, 其单位阶跃响应的振荡频率随阻尼系数 ζ 的减小而增大。

()

2. (20 分) 对图 1 所示系统,

- a) 求闭环传递函数 $Y(s)/R(s)$;
- b) 求当扰动 $D(s)=1$ 时系统的稳态误差;
- c) 当 $K=K_2=1$ 时, 计算单位阶跃响应;
- d) 基于 c) 问的结果, 当 $1 < K_1 < 10$ 时, 选择使系统响应最快的 K_1 的值。

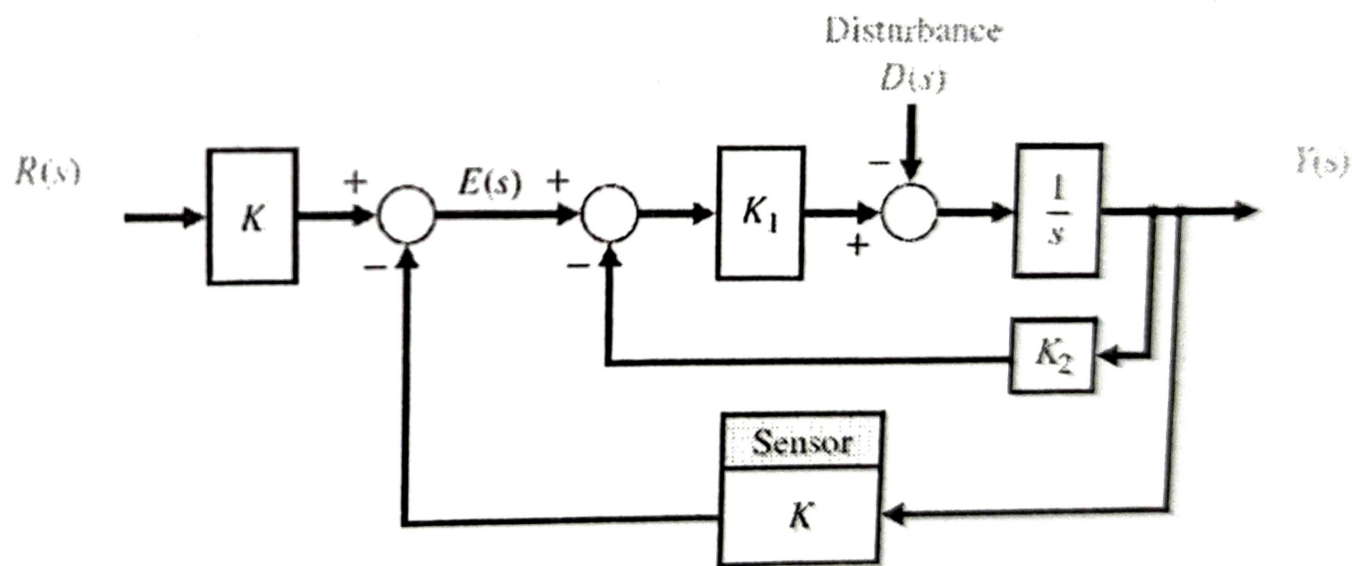


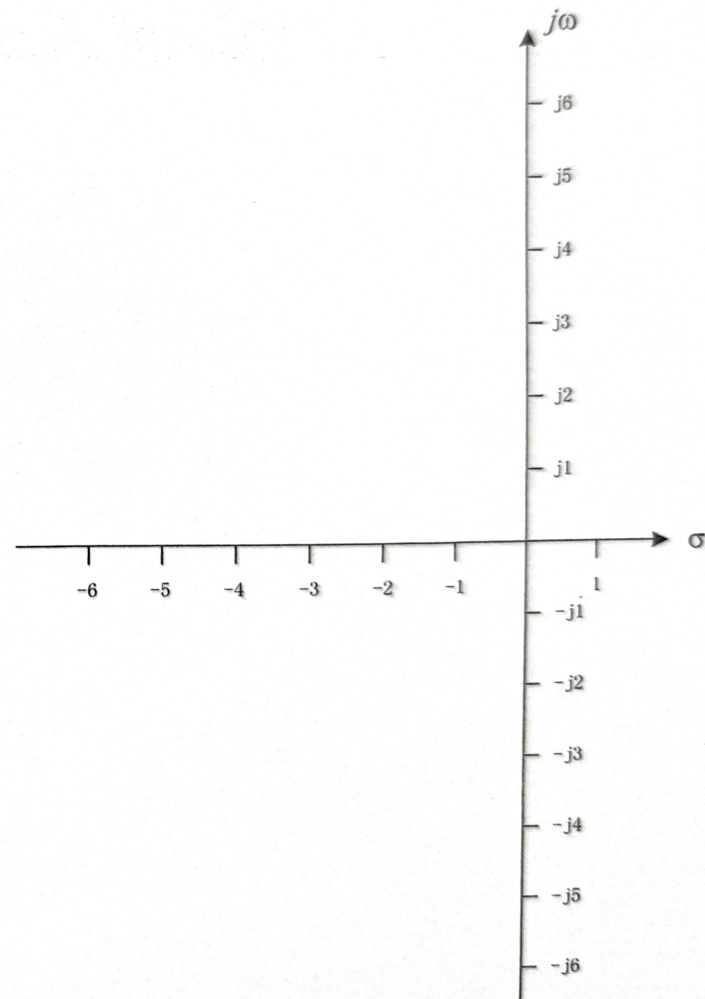
图 1

3. (20 分) 对于开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s + \sqrt{2K})}$ 的单位闭环反馈系统,

- a) 求其单位阶跃响应的最大超调量和调节时间 (按稳态值的 2% 计算);
- b) 求合适的 K 值, 使得调节时间少于 1 s .

4. (25 分) 对于开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+4)(s+5)}$ 的单位反馈闭环系统,

- a) 在下图中画出闭环系统当 K 从 0 变化到 $+\infty$ 时的根轨迹 (要求给出必要的步骤)。
- b) 求系统临界稳定时的 K 的值。
- c) 从根轨迹图中, 估计当阻尼系数 $\zeta = 0.707$ 时, 系统主导极点的值, 并给出理由。



5. (20 分) 给定受控对象传递函数为 $1/s^2$,

a) 画出其波特图 (幅频特性和相频特性);

b) 为该受控对象串联一个校正环节其传递函数为 $8*(s+1)/(s+4)$, 画出此时系统的幅频特性图。

