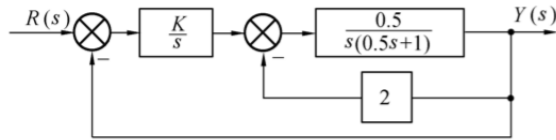


(Due: Dec.2,2021)

1. (10')

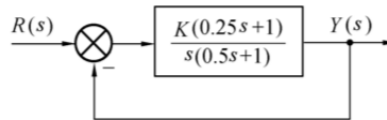
某反馈系统方框图如题 1 图所示。试绘制 K 从 0 变到 ∞ 时该系统的根轨迹图。



题 1 图

2. (15')

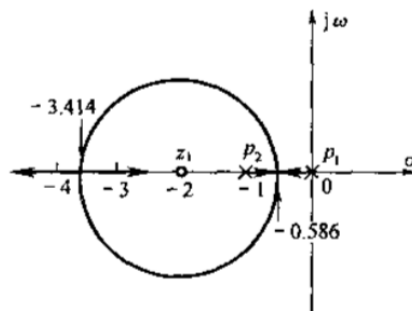
试应用根轨迹法确定题 2 图所示系统无超调响应时，开环增益 K 的取值范围。



题 2 图

3. (10')

设单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K(s+2)}{s(s+1)}$ ，其根轨迹见图 3 图。试从数学上证明：复数根轨迹部分是以 $(-2, j0)$ 为圆心，以 $\sqrt{2}$ 为半径的一个圆。



题 3 图

4. (15')

单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{k}{s(s+3)(s+7)}$$

试应用根轨迹法确定系统具有欠阻尼阶跃响应特性时 k 的取值范围。

5. (20')

单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(0.5s + 1)}$$

用根轨迹法分析开环放大系数 K 对系统性能的影响, 计算 $K=5$ 时系统动态指标 σ_p, t_r, t_p, t_s 。

6. (20')

设某反馈系统的特征方程为

$$s^2(s + a) + k(s + 1) = 0$$

试确定以 k 为参变量的根轨迹与负实轴无交点、有一个交点与有两个交点时的参量 a , 并绘制相应的根轨迹图。

7. (10')

设某单位正反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{k(s + 2)}{(s + 3)(s^2 + 2s + 2)}$$

试为该系统绘制以 k 为参变量的根轨迹图。