

1. 系统的传递函数 $G(s) = \frac{7}{3s+2}$ ，当输入为正弦信号 $x_i(t) = \frac{1}{7} \sin\left(\frac{2}{3}t + 45^\circ\right)$ ，求系统的稳态输出 $x_o(t)$ 的表达式。

2. 设系统闭环稳定，闭环传递函数为 $G(s)$ 。试根据频率特性的定义证明：输入为余弦函数 $r(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$ ，系统的稳态输出为

$$c_{ss}(t) = A |G(j\omega)| \cos[\omega t + \varphi + \angle G(j\omega)]$$

3. 典型二阶系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{\omega_n^2}{s(s + 2\zeta\omega_n)}$$

当取 $r(t) = 2 \sin t$ 时，系统的稳态输出 $C_{ss}(t) = 2 \sin(t - 45^\circ)$ ，试确定系统参数 ζ, ω_n 。

4. 已知系统开环传递函数

$$G(s)H(s) = \frac{K(\tau s + 1)}{s^2(Ts + 1)}; \quad K, \tau, T > 0$$

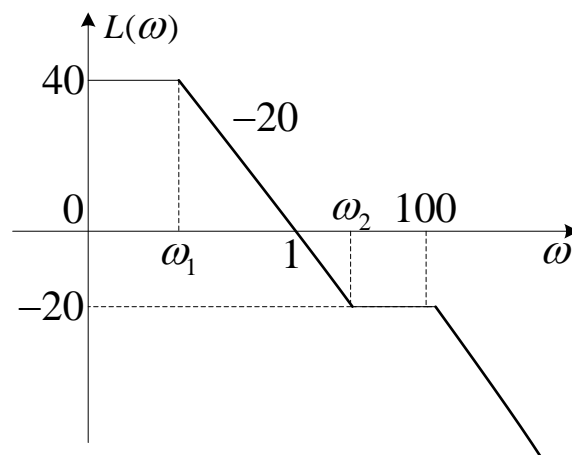
试分析并绘制 $\tau > T$ 和 $\tau < T$ 情况下的概略开环幅相曲线（极坐标图/Nyquist 曲线），并利用 Nyquist 判据判断系统的稳定性。

5. 已知系统开环传递函数

$$G(s) = \frac{1}{s^v(s+1)(s+2)}$$

试分别绘制 $v=1, 2, 3, 4$ 时系统的概略开环幅相曲线（极坐标图/Nyquist 曲线），并利用 Nyquist 判据判断系统的稳定性。

6. 已知某最小相位系统的开环对数幅频渐近特性曲线如下图，试确定系统的开环传递函数。



7. 绘制下列传递函数的对数幅频渐近特性曲线

$$(1) \quad G(s) = \frac{2}{(2s+1)(8s+1)} \quad (2) \quad G(s) = \frac{8(10s+1)}{s(s^2+s+1)(0.5s+1)}$$

8. 设单位反馈控制系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{as+1}{s^2}$

- (1) 试确定相角裕度为 60° 时参数 a 的值；
- (2) 求系统在单位加速度输入下的稳态误差。