

2007年硕士研究生入学考试试题

科目名称: 控制工程基础 共3页 第1页

请将试题做在答题纸上, 在题签上做题无效。

一、解释下列概念 (20分, 每题2分)。

1. 反馈控制原理
2. 瞬态响应
3. 控制系统的稳定性
4. 频率特性
5. 传递函数
6. 系统辨识
7. 截止频率
8. 非线性系统
9. 根轨迹
10. 离散(采样)系统

二、简答题 (20分, 每题4分)。

1. 简述判别控制系统稳定性的对数判据。
2. 试说明系统校正的实质与必要性。
3. 二阶系统在什么条件下会产生振荡? 什么条件下会出现谐振?。
4. 滞后校正与超前校正分别适用于什么样的系统? 分别利用了它们的什么特性?
5. 判别线性系统稳定性的基本准则是什么? 线性采样系统稳定的充要条件是什么?

三、填空题 (15分)。

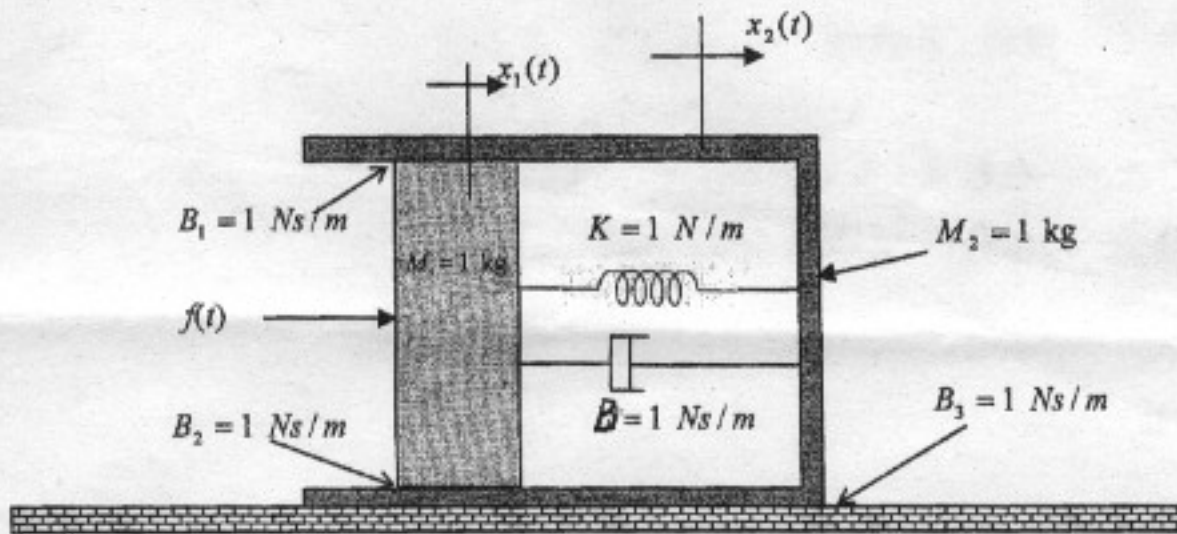
1. $F(s) = \frac{s+3}{s^2+3s+2}$ 的拉氏反变换为 ()。(3分)
2. 已知某控制系统开环传递函数为 $\frac{2}{s+1}$, 则该系统的穿越频率 ω_c 为 () rad/s , 相角储备 γ 为 () 度。(3分)
3. 对控制系统的基本要求是 ()、()、()。(3分)
4. 常用的校正方式有: ()、()、()。(4分)
5. $r(t) = t$ 的拉氏变换是 (), Z变换是 ()。(2分)

四、系统如图所示, 试求 (15分):

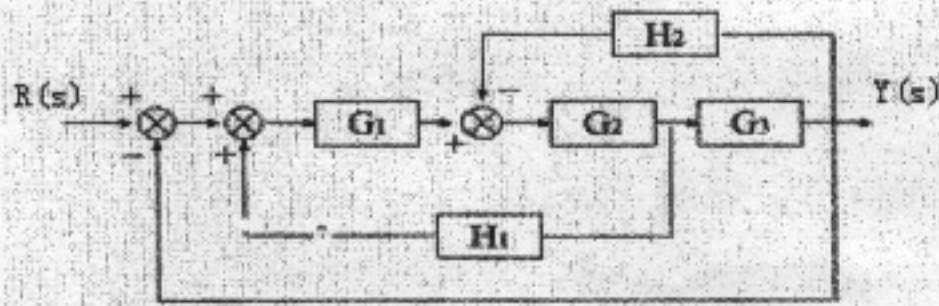
- (1) 系统传递函数 $G(s) = \frac{X_2(s)}{F(s)}$ (10分):

(2)若已知其幅频特性和相频特性分别为 $\left| \frac{X_2(s)}{F(s)} \right|$ 和 $\angle \frac{X_2(s)}{F(s)}$ 当输入为 $f(t)=F\sin(\omega t+\theta)$

时, 该系统的稳态输出 $X_2(t)$ (5分)。



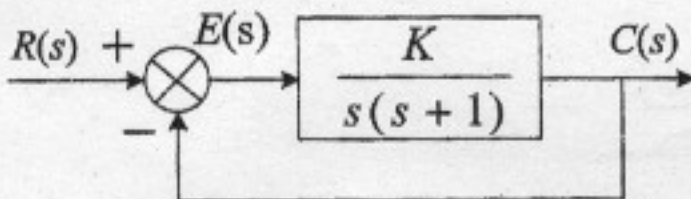
五、化简图示系统方块图, 求系统的闭环传递函数 (10分)。



六、设系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+5)}$ 试求: 当 $k=10$ 和

$k=100$ 时系统的相角储备和幅值储备, 并说明系统是否稳定 (10分)。

七、某单位负反馈控制系统如图所示, 当 $K=1$ 时, 试求 (30分):



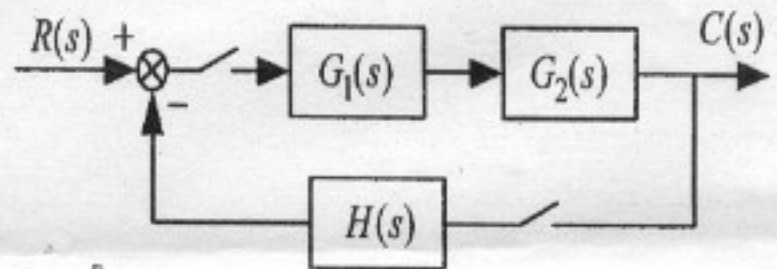
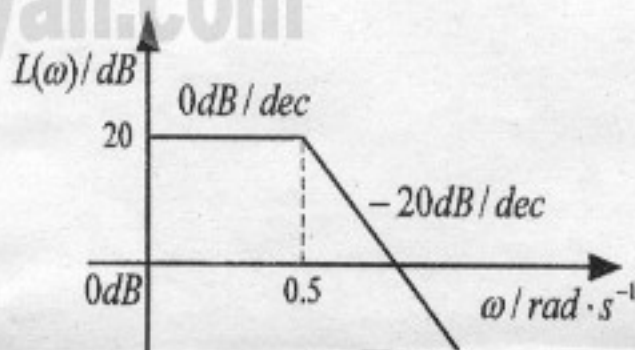
1. 系统类型、阶次 (2分)。
2. 无阻尼振荡角频率 ω_n 、阻尼比 ζ 、有阻尼振荡角频率 ω_d 的值 (3分)。
3. 系统单位阶跃响应 (5分)。

4. 系统的开环传递函数 $G_K(s)$ (3分)。
5. 静态误差系数 K_p , K_v 和 K_a (3分)。
6. 系统对单位阶跃、单位斜坡、单位加速度输入的稳态误差 e_{ssp} , e_{ssv} , e_{ssa} (6分)。
7. 峰值时间 t_p , 最大超调量 $\sigma_p\%$ (4分)。
8. 输入信号为 $r(t) = 2$ 时, 系统的稳态输出 $c(\infty)$ 、输出最大值 c_{\max} (4分)。

八、设单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}$, 试确定系统稳定的 K 值范围并求系统临界稳定的振荡频率 ω (10分)。

九、试求传递函数 (10分)。

1. 已知最小相位系统对数幅频渐近线如下左图, 试求对应的传递函数 $G(s)$ (5分)。
2. 已知采样控制系统如下右图所示, 写出系统的闭环脉冲传递函数 $\frac{C(z)}{R(z)}$ (5分)。



十、简述下列问题 (10分):

- (1) 古典控制理论可以解决哪类工程问题? 其具体应用范围有何限制? (5分)
- (2) 当物理系统确定后, 如何设计系统的控制器? (5分)