

# 湖北工业大学

## 二〇〇五年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 402 试卷名称 控制工程基础

试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确

考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

### 一、单项选择题（每小题2分，共16分）

1、下列装置的控制系统中，属于开环控制的是（ ）。

- A. 家用洗衣机 B. 雷达 C. 卷纸张力控制器 D. 磁盘驱动器

2、系统的微分方程是系统在（ ）中的数学模型。

- A. 频率域 B. 时间域 C. 复数域 D. 时延域

3、二阶振荡环节的传递函数为  $\frac{14400}{s^2 + 144s + 14400}$ ，其阻尼比  $\xi$  等于（ ）。

- A. 0.6 B. 144 [kaoyan.com](http://kaoyan.com) 72 D. 12

4、系统由多个环节串联且忽略负载效应时，其等效传递函数为（ ）。

- A. 各环节传递函数加权叠加 B. 各环节传递函数之代数和  
C. 各环节传递函数之和 D. 各环节传递函数之积

5、比例-积分（PI）调节器可能的传递函数是（ ）。

- A.  $\frac{K(TS+1)}{TS}$  B.  $\frac{K}{TS+1}$  C.  $\frac{K(T_1S+1)(T_2S+1)}{T_1S}$  D.  $\frac{K}{TS}$

6、减小开环增益，对数幅频曲线将（ ）平移。

- A. 向右 B. 向下 C. 向上 D. 向左

7、对稳定系统，当开环对数幅频曲线过 0 dB 线时， $\phi(\omega_c)$  在  $-180^\circ$  线的（ ）。

- A. 上方 B. 下方 C. 线上 D. 上方或下方

## 湖北工业大学二〇〇五年招收硕士学位研究生试卷

8、在单位斜坡信号输入下，II 型系统的稳态误差等于（ ）。

- A.  $1/K$       B.  $\infty$       C.  $\frac{1}{1+k}$       D. 0

## 二、填空题（每空 2 分，共 48 分）

- 1、传递函数的分母反映系统本身的（ ）；分子反映系统与（ ）的联系。
- 2、家用空调器是根据（ ）原理来进行自动调温的。
- 3、一阶惯性环节  $G(s) = 1/(Ts+1)$  的幅频特性  $A(\omega) = ($  )，相频特性  $\phi(\omega) = ($  )。
- 4、二阶振荡环节对数幅频特性 Bode 图的高频渐近线斜率为（ ）。
- 5、若系统特征方程的根位于复平面的虚轴上，说明该系统处于（ ）状态。
- 6、余弦函数  $A \cos \omega t$  的拉普拉斯变换为（ ）。
- 7、稳态误差  $e_{ss}$  反映了系统的（ ）；调整时间  $t_s$  反映了系统的（ ）。
- 8、串联环节的对数幅频特性为各环节对数幅频特性的（ ）。
- 9、二阶环节  $G(s) = 1/(s^2+s+1)$  的转角频率  $\omega_r$  为（ ）；其转角频率处的幅频特性  $A(\omega) = ($  )，相频特性  $\phi(\omega) = ($  )。
- 10、稳定性裕度有（ ）和（ ）两个指标。
- 11、最小相位系统的全部零点和极点都位于[S]平面的（ ）。
- 12、已知单位反馈系统的误差传递函数为  $E(s)$ ，根据拉氏变换终值定理，该系统的稳态误差  $e_{ss} = ($  )。
- 13、系统单位脉冲响应与系统传递函数之间的关系是（ ）。

## 湖北工业大学二〇〇五年招收硕士学位研究生试卷

14、根据 Bode 稳定判据，在最小相位系统开环 Bode 图中，当  $\omega_g < \omega_c$  时，

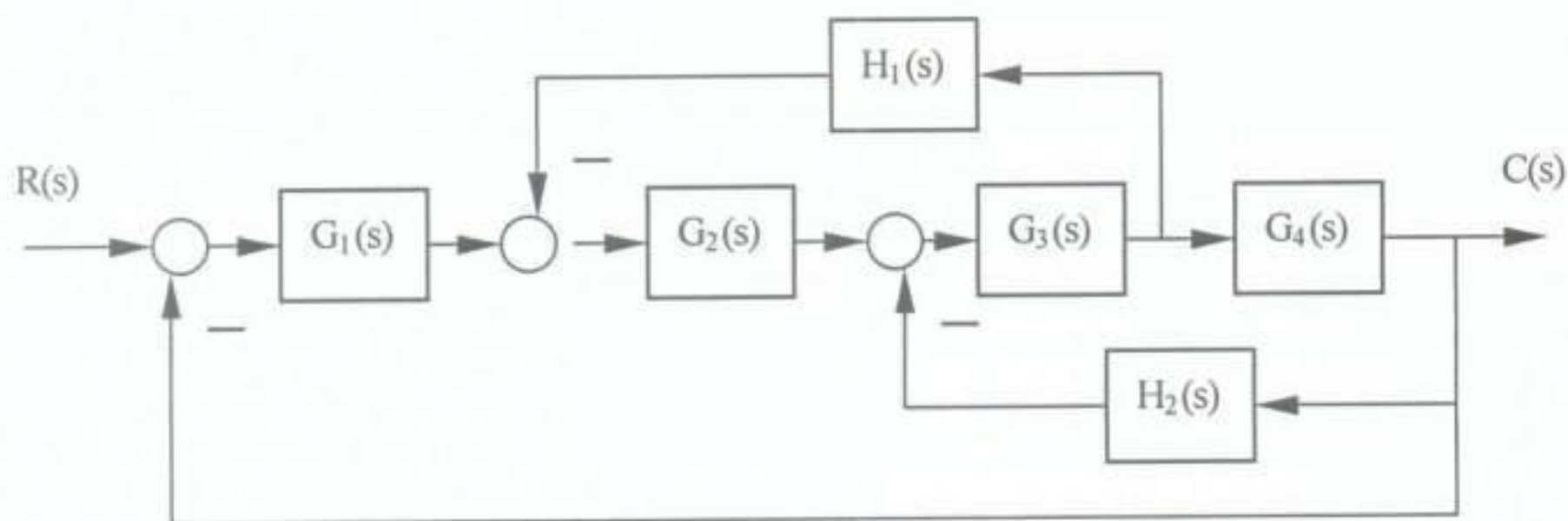
则对应闭环系统 ( )，此时， $\gamma$ 、 $k_g(\text{db})$  为 ( ) 值。

15、RC 网络是( )环节，其储能元件是( )，耗能元件是( )。

### 三、计算与分析题 (共 86 分)

1、求方框图所示闭环系统的传递函数  $G_b(s)$ 。

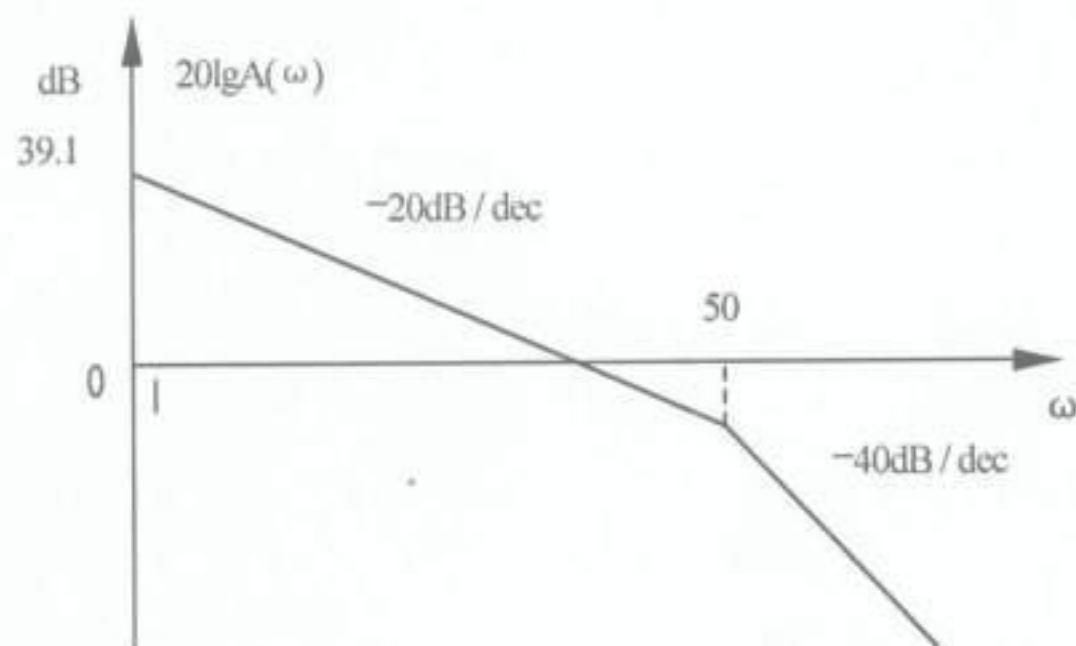
(12 分)



kaoyan.com

2、图示为某自动控制系统开环幅频 Bode 图渐近线，试写出其传递函数。

(12 分)



3、概略画出下列传递函数的 Nyquist 图 (奈氏图)，并用 Nyquist 判据来判断对应闭环系统的稳定性。

(12 分)

(1)  $G(s) = 1/s(1+0.1s)$

(2)  $G(s) = 20/s^2(s+2)$

## 湖北工业大学二〇〇五年招收硕士学位研究生试卷

4、用代数判据确定具有下列特征方程式系统的稳定性:

$$(1) s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 5 = 0$$

$$(2) s^3 + 20s^2 + 9s + 200 = 0$$

(12分)

5、一阶微分环节能否独立存在? 它对系统的性能有哪些影响作用? 能举例说明更好。

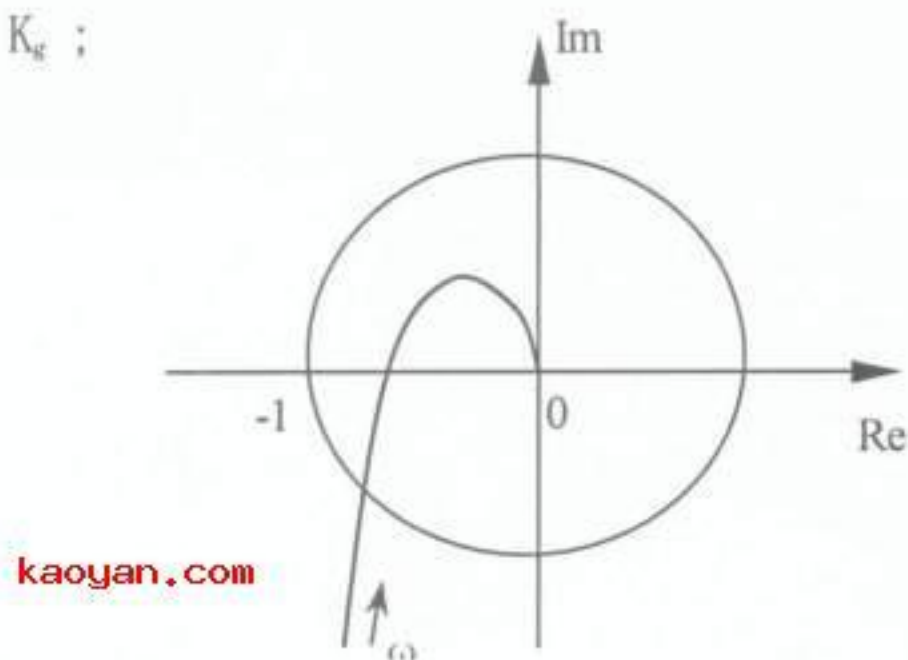
(12分)

6、图示为某系统开环 Nyquist 图, 请

(12分)

1) 在图上标出  $\omega_c$ 、 $\omega_g$  以及  $\gamma$  和  $K_g$  ;

2) 写出  $\gamma$  和  $K_g$  的表达式。



7、根据频率特性的定义, 试说明用试验方法获取机械装置频率特性的过程, 能举一实例更好。

好。

(14分)