



得 分	评卷人

## 二、判断题(10分)

6. 0型系统(其开环增益为K)在单位阶跃输入下,系统的稳态误差为 $\frac{10000}{K}$ ( )。

7. 一阶系统的传递函数为 $G(s)=\frac{5}{3s+1}$ ,其时间常数为150( )。

8. 线性系统稳定的充分必要条件是:系统特征方程的根(系统闭环传递函数的极点)全部具有负实部,也就是所有闭环传递函数的极点都位于s平面的左侧( )。

得 分	评卷人

## 三、填空题(共30分,每空2分)

9. 用频域法分析控制系统时,最常用的典型输入信号是\_\_\_\_\_。

10. \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和准确性是对自动控制系统性能的基本要求。

11. 反馈控制系统是根据输入量和\_\_\_\_\_的偏差进行调节的控制系统。

12. 决定二阶系统动态性能的两个重要参数是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

13. 线性定常系统的传递函数,是在\_\_\_\_\_条件下,系统输出信号的拉氏变换与输入信号的拉氏变换的比。

14. 分析稳态误差时,将系统分为0型系统、I型系统、II型系统...,这是按开环传递函数的\_\_\_\_\_环节数来分类的。

15. 单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s)=\frac{K^*}{s(s+2)(s+3)}$ ,则系统根轨迹的分支数为\_\_\_\_\_,根轨迹的起点包括\_\_\_\_\_,在实轴上的根轨迹区间有\_\_\_\_\_。

16. 二阶系统的阻尼比 $\xi$ 为\_\_\_\_\_时,响应曲线为等幅振荡。

17. 设系统的频率特性为 $G(j\omega)=P(\omega)+jQ(\omega)$ ,则 $P(\omega)$ 称为\_\_\_\_\_, $Q(\omega)$ 称为\_\_\_\_\_。

18. 开环传递函数为 $G(s)$ 的单位负反馈系统,其闭环特征方程为\_\_\_\_\_。

得分	评卷人

四、(10分)

19. 设系统的结构图如图 1 所示, 试求系统的闭环传递函数  $\varphi(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ 。

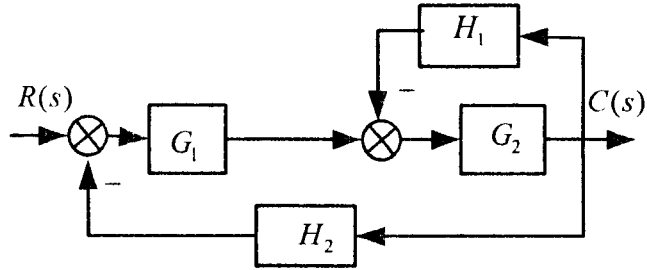


图 1

得分	评卷人

五、(25分)

20. 系统结构图如图 2 所示, 试求

- (1) 系统的闭环传递函数。
- (2) 系统的阻尼比及无阻尼自振荡角频率。
- (3) 计算系统的动态性能指标中的超调量  $\sigma\%$  (写出表达式即可) 和调节时间  $t_s$  (取 5% 的误差带)。
- (4) 当输入为  $r(t) = 1$  时, 系统的稳态误差。

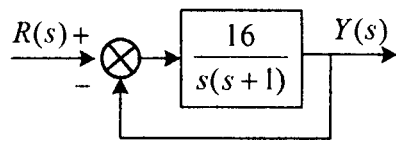


图 2

得 分	评卷人

六、(10分)

21. (1) 设系统开环传递函数如下，

$$G(s) = \frac{30}{s(0.02s+1)}$$

试绘制系统的对数幅频特性渐近特性曲线。

试卷代号:0992

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

机电控制工程基础 试题答案及评分标准(半开卷)

(供参考)

2018年7月

一、单项选择题(每小题3分,共15分)

1. C            2. C            3. D            4. C            5. B

二、判断题(10分)

6. ×    (3分)

7. ×    (3分)

8. √    (4分)

三、填空题(30分,每空2分)

9. 正弦函数

10. 稳定性    快速性(不分次序)

11. 反馈量

12. 阻尼比    无阻尼自振荡角频率(或  $\zeta$   $\omega_n$ )

13. 零初始

14. 积分

15. 3    0, -2, -3     $[-2, 0]$ 和 $(-\infty, -3]$

16. 零

17. 实频特性    虚频特性

18.  $1+G(s)=0$

四、(10分)

19. 解答:闭环传递函数  $\varphi(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)G_2(s)H_2(s)+G_2(s)H_1(s)}$  (10分)

五、(25分)

20. 解答:(1)闭环传递函数为

$$\phi(s) = \frac{16}{s^2 + s + 16} \quad (7 \text{分})$$

(2)无阻尼自振荡角频率  $\omega_n = 4$ , 阻尼比  $\zeta = \frac{1}{8}$ 。(6分)

$$(3) \sigma\% = e^{\frac{-\zeta\pi}{\sqrt{1-\zeta^2}}} \times 100\%$$

$$t_s = \frac{3}{\zeta\omega_n} = 6 \quad (6 \text{分})$$

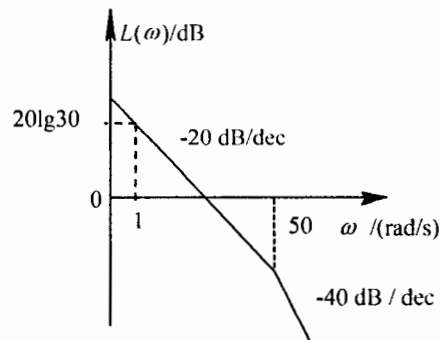
(4)这是一个 I 型系统。

$$\text{稳态误差 } e_{ss} = \frac{1}{1+\infty} = 0 \quad (6 \text{分})$$

六、(10分)

21. 解答:该系统开环增益  $K=30$ ;有一个积分环节,低频渐近线通过  $(1, 20\lg 30)$  这点,斜率为  $-20\text{dB}/\text{dec}$ ;有一个惯性环节,对应转折频率为  $\omega_1 = \frac{1}{0.02} = 50$ ,斜率增加  $-20\text{dB}/\text{dec}$ 。

系统对数幅频特性渐近特性曲线如下所示。



(10分)