

# 机械工程控制基础

(课程代码 02240)

### 注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共10小题,每小题2分,共20分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

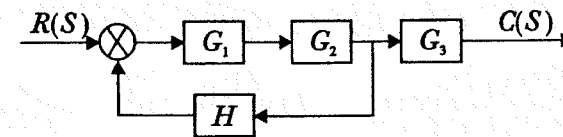
1. 当输入与输出已知而系统结构参数未知时,要求确定系统的结构与参数,即建立系统的数学模型,此类问题即  
A. 系统分析      B. 最优控制      C. 系统辨识      D. 最优设计
2. 单位阶跃函数定义为  $1(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 1 & t \geq 0 \end{cases}$ , 其拉氏变换为  
A.  $\frac{1}{S}$       B. 1      C.  $\frac{1}{S^2}$       D.  $\frac{1}{S^3}$
3. 以下4个方程描述的系统中,\_\_\_\_是线性定常系统。  
A.  $a\ddot{y}(t) + b\dot{y}(t) + cy(t) = dx(t)$   
B.  $a(t)\ddot{y}(t) + b(t)\dot{y}(t) + c(t)y(t) = d(t)x(t)$   
C.  $y(t) = x^2(t)$   
D.  $\ddot{y}(t) + \dot{y}^2(t) + y(t) = x(t)$
4. 二阶欠阻尼系统,保持 $\zeta$ 不变增大 $\omega_n$ ,以下性能指标保持不变的是  
A.  $t_d$       B.  $t_p$       C.  $t_s$       D.  $M_p$

5. 输入函数为斜坡函数  $\gamma(t) = t$  时,稳态误差有值的系统型次为  
A. 0      B. I      C. II      D. III
6. 系统的频率特性是系统脉冲响应函数  $g(t)$  的  
A. 拉氏变换      B. 傅氏变换      C. Z变换      D. 拉氏逆变换
7. 振荡环节伯德图当  $\omega \gg \omega_n$  时,渐近线斜率为  
A.  $-20\text{dB/dec}$       B.  $-40\text{dB/dec}$       C.  $20\text{dB/dec}$       D.  $40\text{dB/dec}$
8. 当  $\omega = 0$  时,II型系统奈奎斯特图的起始点  
A. 起始于正实轴上某一有限点  
B. 起始于相位角为 $-90^\circ$ 的无穷远处  
C. 起始于相位角为 $-180^\circ$ 的无穷远处  
D. 不一定
9. 开环奈奎斯特图上,奈奎斯特图与\_\_\_\_交点处幅值的倒数称为幅值裕量  $K_g$ 。  
A. 单位圆      B. 正实轴      C. 负虚轴      D. 负实轴
10. 对于串联相位超前校正,以下说法错误的是  
A. 是对原系统在中频段的频率特性实施校正  
B. 可提高系统响应速度  
C. 可提高系统相对稳定性  
D. 可提高系统稳态精度

## 第二部分 非选择题

二、填空题:本大题共10空,每空2分,共20分。

11. 按控制系统中传递信号的性质分类,可分为连续系统与\_\_\_\_两类。
12. 系统输入信号一定时,系统零点对\_\_\_\_没有影响,但对动态性能存在影响。
13. 如题13图所示系统,其传递函数  $\frac{C(S)}{R(S)} =$  \_\_\_\_\_。



题13图

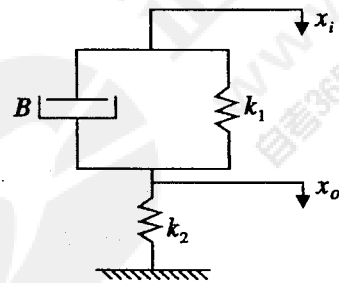
14. 一阶系统的时间常数  $T$  表征了系统过渡过程的品质,其值越小,则系统达到稳态值的时间\_\_\_\_\_。
15. 闭环零点的加入使二阶系统超调量增大,上升时间、峰值时间\_\_\_\_\_。
16. 单位反馈系统开环传递函数为  $G(S) = \frac{K}{S(1+S)(5+S)}$ , 输入为斜坡函数, 当系统的稳态误差  $e_{ss} = 0.01$  时,  $K =$ \_\_\_\_\_。
17. 系统传递函数  $G(S) = \frac{1}{(1+2S)(1+5S)}$ , 其幅频特性为\_\_\_\_\_。
18. 低频段开环伯德图主要体现了以下系统参数: 系统类型和\_\_\_\_\_。
19. 系统闭环频域性能指标中, 谐振峰值  $M_r$  的值越大, 则该系统时域性能指标中的瞬态响应超调量  $M_p$  的值\_\_\_\_\_。
20. PID 校正器中, \_\_\_\_\_ 的主要作用是消除稳态误差, 提高系统的无差度。

三、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分。

21. 何为闭环控制系统?
22. 何为线性系统? 其最重要的特性是什么?
23. 何为频率响应?
24. 简述何为系统的稳定性?
25. 在工程上习惯采用频率法进行校正, 通常的校正方式有几种? 分别是什么?

四、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 15 分, 共 30 分。

26. 列写如题 26 图所示机械网络输入位移  $x_i$  和输出位移  $x_o$  之间的运动微分方程。



题26图

27. 设系统传递函数为  $G(S) = \frac{10(S+1)}{S^3+4S^2+5S+10}$ , 试用劳斯稳定性判据判别其稳定性。