

# 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5小题,每小题2分,共10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. 关于控制系统,下列说法错误的是  
A. 开环与闭环系统的主要差别在于是否采用了“反馈”  
B. 闭环系统由于采用了反馈,不会出现振荡  
C. 当系统的输入量能预先知道,并且不存在任何扰动或扰动不大时,一般采用开环控制系统  
D. 恒温控制的空调系统属于闭环系统
2. 对于一个实际的非线性系统,不能采用的处理途径是  
A. 泰勒级数展开  
B. 忽略干摩擦的影响  
C. 叠加原理  
D. 消除机械间隙
3. 系统的稳定与否由\_\_\_\_决定。  
A. 极点性质  
B. 零点性质  
C. 输入信号  
D. 输出信号

4. 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  
A. 系统的超调量越小  
B. 系统的超调量越大  
C. 系统响应越慢  
D. 系统响应越快
5. PI控制器的主要作用是  
A. 减少系统的稳态误差  
B. 加快系统的调整速度  
C. 降低了系统的阶数  
D. 将开环系统变为闭环系统

## 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。

6. 已知某环节的开环传递函数为  $G(S) = \frac{1}{2S}$ ,其幅频特性曲线在伯德图上穿越0dB线的频率为\_\_\_\_\_。
7. 伯德图由对数幅频图和\_\_\_\_\_组成。
8. 已知  $f(t)$  的拉氏变换为  $F(S) = \frac{6(S+8)}{S(S+1)}$ ,则  $f(t)$  的初值为\_\_\_\_\_。
9. 已知某系统的单位脉冲响应为  $g(t) = 0.2e^{-3t}$ ,则系统的闭环传递函数  $G(S)$  为\_\_\_\_\_。
10. 已知某系统的传递函数为  $G(S) = \frac{2}{S(3S+1)}$ ,其频率特性的相位  $\varphi$  为\_\_\_\_\_。
11. 已知某闭环系统的开环传递函数为  $\frac{6(2S+1)}{S(S+2)}$ ,则系统的开环增益为\_\_\_\_\_。
12. 已知某闭环控制系统的特征方程为  $A(S) = (2S+a)(7S+9)$ ,则系统稳定时  $a$  值应满足的条件为\_\_\_\_\_。
13. 已知某单位反馈系统的开环传递函数为  $G(S) = \frac{10}{2S+3}$ ,系统在阶跃信号输入下的稳态误差为\_\_\_\_\_。
14. 设某串联校正装置的传递函数为  $\frac{100S+1}{10S+1}$ ,则该校正装置属于\_\_\_\_\_校正。
15. 已知系统的开环传递函数为  $\frac{30S+1}{(7S+1)(3S+5)}$ ,则该系统为\_\_\_\_\_型系统。

三、分析并回答下列问题:本大题共 5 小题,每小题 8 分,共 40 分。

16. 什么是瞬态响应? 什么是稳态响应?

17. 某系统的方框图如图 1 所示,写出系统的传递函数,并分析系统的无阻尼固有频率  $\omega_n$  和阻尼比  $\zeta$  各为何值。

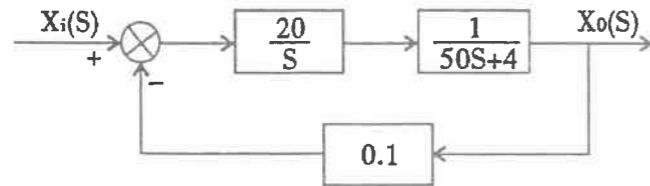


图1

18. 已知系统的传递函数为  $G(S) = \frac{1}{S^2+3S+2}$ , 求系统在单位阶跃输入下的时域响应  $f(t)$ 。

19. 某反馈控制系统的框图如图 2 所示,试计算相位裕量  $\gamma$ 。

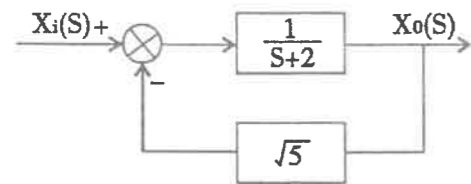


图2

20. 设单位反馈系统的开环传递函数为  $G(S) = \frac{200}{S(10S+1)(S+2)}$ , 试确定系统在单位斜坡输入时的稳态误差  $e_{ss}$ 。

四、计算题:本大题共 3 小题,每小题 10 分,共 30 分。

21. 图 3 所示为简化的汽车悬架系统模型,  $x_1$  为路面不平度输入位移,  $x_0$  为车身振动的位移输出,求模型的微分方程,并计算传递函数。

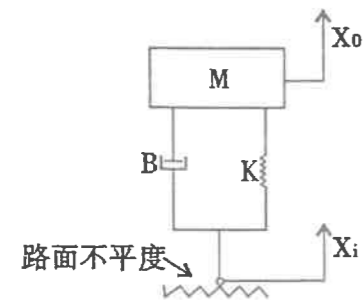


图3

22. 设某反馈控制系统如图 4 所示,试用劳斯稳定判据计算使系统稳定的 K 值范围。

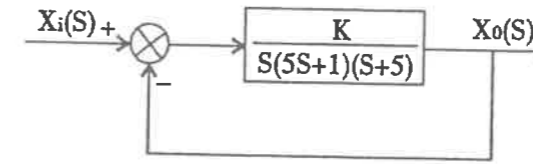


图4

23. 最小相位系统的伯德图如图 5 所示,试求系统的传递函数。

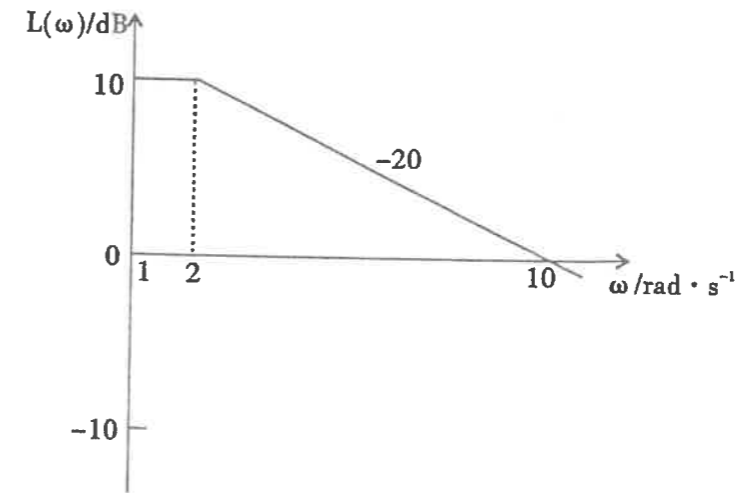


图5