

机械控制工程基础

(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. 指数函数 e^{at} 的拉氏变换为

- A. $\frac{1}{s+a}$ B. $\frac{1}{s-a}$ C. $\frac{s}{s+a}$ D. $\frac{a}{s-a}$

2. 若 $F(s) = \frac{4}{2s+1}$, 则 $\lim_{t \rightarrow 0^+} f(t) =$

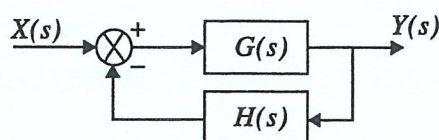
- A. ∞ B. 0 C. 2 D. 4

3. 某系统的传递函数 $G(s) = \frac{3}{s+2}$, 则该系统的单位脉冲响应函数为

- A. $3e^{-2t}$ B. $3t$ C. $3e^{2t}$ D. $\frac{3}{t}$

4. 系统框图如题4图所示,则系统的闭环传递函数为

- A. $1+G(s)H(s)$
 B. $\frac{G(s)}{1+G(s)H(s)}$
 C. $\frac{G(s)}{1-G(s)H(s)}$
 D. $\frac{G(s)H(s)}{1+G(s)H(s)}$



题4图

5. 以下信号中,哪一个用来定义系统的瞬态响应指标

- A. 单位正弦 B. 单位斜坡 C. 单位阶跃 D. 单位脉冲

6. 对于二阶系统如果阻尼比为 $0 < \zeta < 1$, 则系统的状态为

- A. 过阻尼 B. 欠阻尼 C. 临界阻尼 D. 零阻尼

7. 某个环节的传递函数为 $G(s) = Ts+1$, 它是

- A. 微分环节 B. 一阶微分环节 C. 积分环节 D. 一阶积分环节

8. 单位负反馈系统的开环传递函数 $G_k(s) = \frac{2s+1}{s(s+2)}$, 则该闭环系统的特征方程为

- A. s^2+4s+1 B. s^2+2s C. $2s+1$ D. s^2+1

9. 利用伯德图估计系统传递函数的方法适用于

- A. 二阶以下系统 B. 非最小相位系统
 C. 最小相位系统 D. 稳定系统

10. 串联相位滞后校正通常应用于

- A. 减小系统的固有频率 B. 减小系统的阻尼
 C. 提高系统的稳态精度 D. 提高系统的快速性

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。

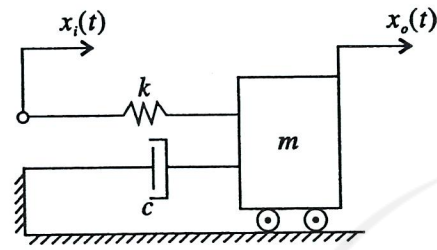
11. 若按控制系统中传递信号的性质分类,则可分为连续系统与_____系统两大类。
12. 自动控制理论发展的第一阶段为经典伺服机构理论,也称为_____。
13. 系统传递函数反映系统本身的动态特性,只与系统的_____有关,与外界输入无关。
14. 系统的框图中,各环节之间的联系归纳起来分为3种:串联、并联、_____。
15. 任意系统的时间响应都是由瞬态响应和_____响应两部分组成。
16. 一般对机械工程系统有3个方面的性能要求,即_____、快速性和准确性。
17. 频率响应是指系统对_____的稳态响应。
18. 系统的频率特性是系统脉冲响应函数 $g(t)$ 的_____。
19. 稳定系统的全部特征根均应在复平面的_____。
20. 系统稳定性的程度可用相位裕量和_____来表示。

三、简答题:本大题共 3 小题,每小题 10 分,共 30 分。

21. 请写出比例、积分、微分、惯性以及延时环节的传递函数。
22. 请写出下列时间函数的拉氏变换,包括:单位阶跃函数、单位脉冲函数、单位斜坡函数、正弦函数、余弦函数。
23. 请说明 PID 校正器各个环节的作用。

四、计算题:本大题共 2 小题,每小题 15 分,共 30 分。

24. 系统如题 24 图所示, k 为弹簧刚度, c 为阻尼器的阻尼系数, $x_i(t)$ 为系统的输入信号, $x_o(t)$ 为系统的输出信号,求系统的传递函数。



题24图

25. 设单位负反馈系统的开环传递函数 $G_k(s) = \frac{k}{s(s+3)(s+2)(s+1)}$

- 试求:(1)使系统稳定的 k 值范围;
(2)系统在单位阶跃信号作用下的稳态误差。