

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. 若 $F(s) = \frac{4s+1}{s^2+s}$, 则 $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) =$
A. 1 B. 4 C. ∞ D. 0
2. 某环节的传递函数为 $G(s) = \frac{1}{2s+1}$, 则该环节是
A. 延时环节 B. 比例环节 C. 惯性环节 D. 积分环节
3. 定义系统瞬态响应性能指标时采用的输入信号是
A. 单位脉冲函数 B. 单位阶跃函数
C. 单位正弦函数 D. 单位斜坡函数
4. 某系统的传递函数为 $G(s) = \frac{s+1}{s^2(2s+1)}$, 则该系统的型次是
A. 0 B. I C. II D. III
5. 一阶微分环节 $G(s) = 1 + Ts$, 当频率 $\omega = \frac{1}{T}$ 时, 则相频特性 $\angle G(j\omega)$ 为
A. 45° B. -45° C. -90° D. 90°

6. 最小相位系统是指
A. 系统闭环传递函数的所有零极点均在 s 平面左半平面
B. 系统开环传递函数的所有零极点均在 s 平面左半平面
C. 系统闭环传递函数的所有零极点均在 s 平面右半平面
D. 系统开环传递函数的所有零极点均在 s 平面右半平面
7. 利用奈奎斯特稳定性判据判别系统稳定性时, $Z = P - N$ 中 P 的意义为
A. 闭环传递函数在 s 右半平面(不包含原点)的零点数
B. 闭环传递函数在 s 右半平面(不包含原点)的极点数
C. 开环传递函数在 s 右半平面(不包含原点)的零点数
D. 开环传递函数在 s 右半平面(不包含原点)的极点数
8. 设 ω_c 为幅值穿越频率, $\varphi(\omega_c)$ 为 ω_c 上的相位角, 则相位裕量为
A. $180^\circ - \varphi(\omega_c)$ B. $\varphi(\omega_c)$
C. $180^\circ + \varphi(\omega_c)$ D. $90^\circ + \varphi(\omega_c)$
9. 若已知某串联校正装置的传递函数为 $\frac{s+4}{s+10}$, 则它是一种
A. 相位滞后校正 B. 相位超前校正
C. 相位超前—滞后校正 D. 相位滞后—超前校正
10. PD控制器的频率特性类似于
A. 相位滞后—超前校正环节 B. 相位滞后校正环节
C. 相位超前—滞后校正环节 D. 相位超前校正环节

第二部分 非选择题

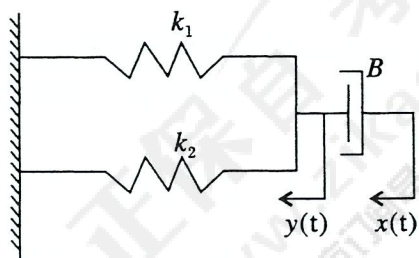
二、填空题:本大题共15空,每空2分,共30分。

11. 按系统中是否存在反馈,系统可分为开环控制系统和 _____ 控制系统。
12. 控制系统能够正常工作的首要条件是 _____。
13. 单位阶跃函数的拉氏变换 $L[1(t)] =$ _____。
14. 通过拉氏变换可以将时域的微分方程变换为复数域的 _____。
15. 线性系统最重要的特性是可以运用 _____。

16. 由串联环节所构成的系统无负载效应影响时,其总传递函数等于各环节传递函数的_____。
17. 在时域分析方法中,常采用的典型输入信号有脉冲函数、_____、斜坡函数和加速度函数等。
18. 任意系统的时间响应都是由瞬态响应和_____两部分组成。
19. 一阶系统的时间常数 T 的值愈小,则系统响应_____。
20. 以对数坐标表示的频率特性图称为_____。
21. 积分环节的极坐标图是负虚轴,且由负无穷远处指向_____。
22. 系统的频宽表征的是系统响应的_____。
23. 串联校正中,校正环节串联在原系统传递函数框图的_____。
24. 相位超前校正可以_____系统的响应速度。
25. 前馈校正可分为按输入校正和按_____校正。

三、简答题:本大题共 3 小题,每小题 10 分,共 30 分。

26. 如题26图所示机械系统,输入为位移 $x(t)$,输出为位移 $y(t)$,试列写其微分方程,并求其传递函数。



题26图

27. 已知系统闭环传递函数 $G(s) = \frac{25}{s^2 + 5s + 25}$,当有一单位阶跃输入信号作用于系统时,求系统的最大超调量和调整时间(误差范围 5%)。

28. 系统特征方程 $s^4 + 10s^3 + 35s^2 + 50s + 24 = 0$,采用劳斯稳定性判据判断系统的稳定性。

四、综合题:本大题共 1 小题,共 20 分。

29. 单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.2s+1)}$,输入为单位斜坡函数,求当系统的稳态误差 $e_{ss} = 0.01$ 时的 K 值。