

浙江省 2003 年 1 月高等教育自学考试

机械工程控制基础试题

课程代码: 02240

一、单项选择题(在每小题的四个备选答案中, 选出一个正确答案, 并将正确答案的序号填在题干的括号内。每小题 1 分, 共 30 分)

1. 机械工程控制论是研究该领域中系统的()问题。

- A. 静力学 B. 能量守恒 C. 动力学 D. 物理学

2. 开环控制系统是指()对系统没有控制作用。

- A. 系统输入量 B. 系统输出量
C. 系统的传递函数 D. 系统的干扰

3. 若 $L[f(t)] = F(s)$, 则 $L[f(at)] = ()$ 。

- A. $\frac{1}{a} F(s)$
B. $F(\frac{s}{a})$
C. $\frac{1}{a} F(as)$
D. $\frac{1}{a} F(\frac{s}{a})$

4. 若 $L[f(t)] = \frac{5!}{(s+4)^6}$, 则 $f(t) = ()$ 。

- A. $(t-4)^5$ B. $(t+4)^5$ C. $e^{4t}t^5$ D. $e^{-4t}t^5$

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

- A. 1 B. 4 C. ∞ D. 0

6. 已知函数 $f(t) = u(t-4) + 2u(t+3)$, 则 $L[f(t)] = ()$ 。

- A. $\frac{1}{s} e^{4s} + \frac{2}{s} e^{3s}$
B. $\frac{1}{s} e^{-4s} + \frac{2}{s} e^{3s}$
C. $\frac{1}{s} e^{4s} + \frac{2}{s} e^{-3s}$
D. $e^{-4s} + 2e^{3s}$

7. $L[\int_0^t e^{-3\tau} \sin \tau d\tau] = ()$ 。

- A. $\frac{3}{(s+3)^2+1}$ B. $\frac{s}{(s+3)^2+1}$ C. $\frac{1}{s[(s+3)^2+1]}$ D. $\frac{1}{s[(s-3)^2+1]}$

8. 某系统的微分方程为 $\ddot{x}_0(t) + t\dot{x}_0(t) + 4x_0(t) = 3x_i(t)$, 它是()。

- A. 线性时变系统 B. 非线性系统
C. 线性定常系统 D. 非线性时变系统

9. 某环节的传递函数为 $G(s) = \frac{1}{2s+1}$, 它是()

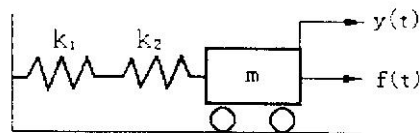


- A. 延时环节 B. 比例环节 C. 惯性环节 D. 积分环节

10. 二阶系统的传递函数 $G(s) = \frac{15}{2s^2 + 2s + 72}$ ，其阻尼比 ζ 是()。

- A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{1}{2}$ C. 2 D. $\frac{1}{6\sqrt{2}}$

11. 图示系统的微分方程为()。



A. $m\ddot{y}(t) + (k_1 + k_2)y(t) = f(t)$

B. $m\ddot{y}(t) + (k_1 - k_2)y(t) = f(t)$

C. $m\ddot{y}(t) + \left(\frac{k_1 + k_2}{k_1 \cdot k_2}\right)y(t) = f(t)$

D. $m\ddot{y}(t) + \left(\frac{k_1 + k_2}{k_1 \cdot k_2}\right)y(t) = f(t)$

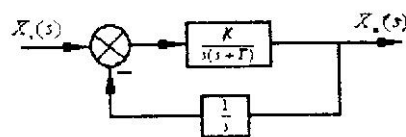
12. 一阶系统 $\frac{3}{1 + 4s}$ 的单位脉冲响应曲线在 $t=0$ 处的值为()。

- A. $\frac{3}{4}$ B. 12 C. $-\frac{3}{16}$ D. $\frac{3}{16}$

13. 某系统的传递函数 $G(s) = \frac{3}{8s + 1}$ ，则其单位脉冲响应函数为()。

- A. $\frac{1}{8}e^{-t/8}$
B. $\frac{3}{8}e^{-t/8}$
C. $3(1 - e^{-t/8})$
D. $(1 - e^{-t/8})$

14. 图示系统称为()型系统。



- A. 0
B. I
C. II
D. III

15. 若保持二阶系统的 ζ 不变，提高 ω_n ，则可以()。

- A. 减少上升时间和峰值时间 B. 提高上升时间和峰值时间
C. 提高上升时间和调整时间 D. 减少超调量

16. 已知系统的频率特性为 $G(j\omega) = \frac{k}{1 + jT\omega}$ ，则频率特性的虚部为()。

- A. $\frac{K}{1 + T\omega}$ B. $\frac{K}{1 + (T\omega)^2}$



C. $-\frac{KT}{1+(T\omega)^2}$ D. $-\frac{KT\omega}{1+(T\omega)^2}$

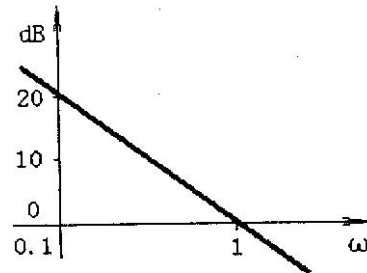
17. 对数幅频特性的渐近线如图所示，它对应的传递函数 $G(s)$ 为()。

A. s

B. $\frac{1}{1+s}$

C. $\frac{1}{s}$

D. $1+s$



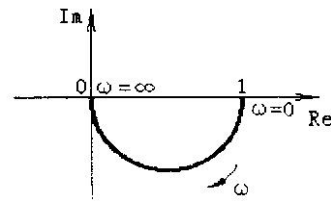
18. 图示对应的环节为()。

A. $1+s$

B. $\frac{1}{1+s}$

C. s

D. $\frac{1}{s}$



19. 设系统的特征方程为 $D(s)=3s^4+10s^3+5s^2+s+2=0$, 则此系统()。

A. 稳定

B. 临界稳定

C. 不稳定

D. 稳定性不确定

20. 二阶系统的调整时间长，则说明()。

A. 系统响应快

B. 系统响应慢

C. 无阻尼固有频率大

D. 系统的精度差

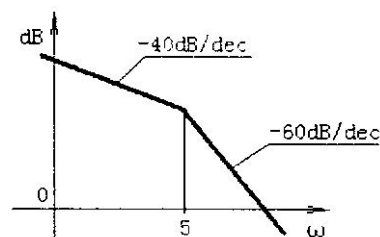
21. 若系统的 Bode 图在 $\omega=5$ 处出现转折(如图所示)，这说明系统中有()环节。

A. $\frac{1}{0.2s+1}$

B. $\frac{1}{5s+1}$

C. $0.2s+1$

D. $5s+1$



22. 某系统的传递函数为 $G(s)=\frac{(s+2)}{(s+6)(s+5)}$ ，其零、极点是()。

A. 零点 $s=-6$ ；极点 $s=-2, s=-5$

B. 零点 $s=-2$ ；极点 $s=-6, s=-5$

C. 零点 $s=-2, s=-6$ ；极点 $s=-5$

D. 零点 $s=2$ ；极点 $s=6, s=5$

23. 系统的静态位置误差系数 k_p 定义为()。

A. $\lim_{s \rightarrow \infty} G(s)H(s)$

B. $\lim_{s \rightarrow 0} G(s)H(s)$

C. $\lim_{s \rightarrow 0} sG(s)H(s)$

D. $\lim_{s \rightarrow \infty} s^2G(s)H(s)$



24. 一个线性系统的稳定性取决于()。

- A. 系统的输入 B. 系统本身的结构和参数
C. 系统的初始状态 D. 外界干扰

25. 一阶系统的传递函数为 $\frac{15}{4s+5}$ ，则系统的增益 K 和时间常数 T 依次为()。

- A. 3.75, 1.25 B. 3, 0.8 C. 0.8, 3 D. 1.25, 3.75

26. 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°

27. 若系统的传递函数在右半 S 平面上没有零点和极点，则该系统称作()。

- A. 非最小相位系统 B. 最小相位系统
C. 不稳定系统 D. 振荡系统

28. 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. 相位滞后—超前校正 D. 相位超前—滞后校正

29. 下列串联校正装置的传递函数中，能在频率 $\omega_c=2$ 处提供最大相位超前角的是()。

- A. $\frac{2s+1}{s+1}$ B. $\frac{1.25s+1}{0.2s+1}$
C. $\frac{s+1}{2s+1}$ D. $\frac{0.2s+1}{1.25s+1}$

30. 从某系统的 Bode 图上，已知其剪切频率 $\omega_c \approx 10$ ，则下列串联校正装置的传递函数中能在基本保持原系统稳定性及频带宽的前提下，通过适当调整增益使稳态误差减至最小的是()。

- A. $\frac{s+1}{10s+1}$ B. $\frac{0.02s+1}{0.06s+1}$ C. $\frac{s+1}{2s+1}$ D. $\frac{10s+1}{s+1}$

二、填空题(每小题 2 分，共 10 分)

1. 频率响应是_____响应；频率特性 $G(j\omega)$ 与传递函数 $G(s)$ 的关系为_____。

2. 开环稳定，闭环_____；开环不稳定，闭环_____。

3. 系统的时域性能指标 t_r, t_p, M_p 和 t_s 是根据系统在_____时，对_____的响应得出的。

4. 设函数 $f(t)$ ，其拉氏变换为 $F(s)$ ，则拉氏变换的表达式为_____；拉氏逆变换的表达式为_____。

5. 二阶系统的谐振峰值 M_r = _____，谐振频率 ω_r = _____。

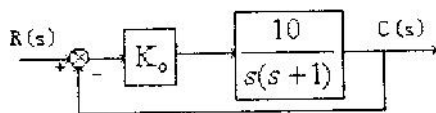
三、简答题(每小题 4 分，共 16 分)

1. 已知系统的脉冲响应为

$$g(t)=3e^{-2t}+7e^{-6t}, t \geq 0,$$

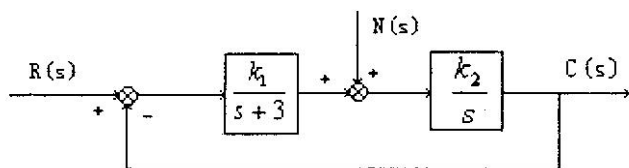
求系统的传递函数。

2. 已知系统



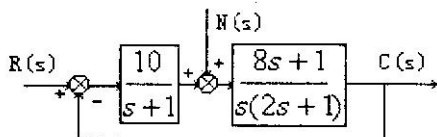
如果希望系统的阻尼比 $\zeta=0.707$, K_0 应取何值?

3. 已知系统



请写出 $R(s)$ 与 $N(s)$ 共同作用时 $C(s)$ 的表达式。

4. 已知系统



请分别计算当 $R(s)=1/s$ 、 $N(s)=1/s$ 时系统的稳态误差。

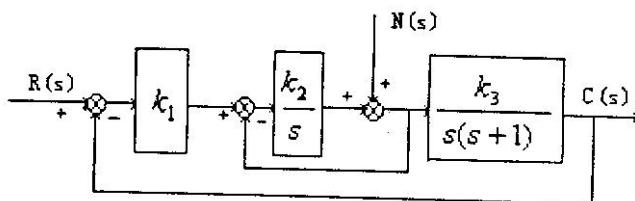
四、计算题(共 44 分)

1.(7 分)用极坐标表示系统

$$G(s) = \frac{20}{16s^2 + 4s + 1}$$

的频率特性(要求在 $\omega \rightarrow \infty$ 、 $\omega=0$ 、 $\omega=\omega_n$ 等点准确表示, 其余定性画出)。

2.(7 分)已知系统

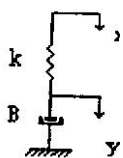


求 $C(s)/N(s)$ 及 $C(s)/R(s)$

3.(7 分)已知系统传递函数为 $\frac{1}{s(0.05s+1)(0.01s+1)}$, 请用对数坐标图(Bode 图)表示系统的频率特性。

率特性。

4.(8 分)求如图所示机械网络的传递函数, 其中 X 为输入位移, Y 为输出位移。



5.(8 分)某单位反馈系统的开环传递函数为 $\frac{4}{s+4}$, 试设计一个最简单的串联校正装置使

$K_v=10$ 、相位裕度 $\gamma \geq 30^\circ$ 。

6.(7 分)已知系统的传递函数为

$$G(s) = \frac{6s+1}{s^4 + 5s^3 + 9s^2 + 3s + 2}$$

请用劳斯判据判断系统的稳定性。

