

安徽师范大学

2017 年硕士研究生招生考试初试试题

科目代码: 702

科目名称: 信号与系统

一、求下列函数的相应变换 (共 50 分)

1、求下列函数的单边拉普拉斯变换, 并注明收敛域。(每小题 5 分, 共 20 分)

(1) $f(t) = \sin(2t)\sin(4t)\varepsilon(t)$

(2) $f(t) = \frac{\sin t}{t}\varepsilon(t)$

(3) $f(t) = t^2 e^{-\alpha t} \sin(\beta t)\varepsilon(t)$

(4) $f(t) = \sin(\pi t)[\varepsilon(t) - \varepsilon(t - 2k)]$

2、求下列各象函数的拉普拉斯逆变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

(1) $F(S) = \frac{S+5}{(S^2+7S+12)}$

(2) $F(S) = \frac{S-2}{S(S+1)^3}$

3、求下列函数的 Z 变换, 并注明收敛域。(每小题 5 分, 共 10 分)

(1) $f(k) = \left(\frac{1}{3}\right)^k \sin\left(\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right)\varepsilon(k)$

(2) $f(k) = k(k-2)\varepsilon(k-2)$

4、求下列象函数的逆 Z 变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

(1) $F(Z) = \frac{5Z}{Z^2 - Z - 6} \quad |Z| > 3$

(2) $F(Z) = \frac{4aZ - 2Z^2}{(Z-a)^3}$

二、已知某系统在 $e^{-2t}\varepsilon(t)$ 作用下全响应为 $(2t+1)e^{-2t}\varepsilon(t)$ 。在 $e^{-t}\varepsilon(t)$ 作用下全响应为 $(2e^{-2t} - e^{-t})\varepsilon(t)$, 求阶跃电压作用下该系统的全响应。(20 分)

考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸上的无效!

三、如下方程和非零起始条件表示的连续时间因果 LTI 系统，

$$\begin{cases} \frac{d^2 y}{dt^2} + 5 \frac{dy}{dt} + 4y(t) = 2 \frac{df}{dt} + 5f(t) \\ y(0_-) = 2, y'(0_-) = 5 \end{cases}$$

已知输入为 $f(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$ ，试用拉普拉斯变换的方法求系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 和零输入响应 $y_{zi}(t)$ ， $t \geq 0$ 以及系统的全响应 $y(t)$ ， $t \geq 0$ 。（共 20 分）

四、已知系统的差分方程和初始条件为：

$$y(k) + 5y(k-1) + 6y(k-2) = \varepsilon(k), \quad y(-1) = 0, \quad y(-2) = \frac{1}{6}$$

- 1、求系统的全响应 $y(k)$ ；
- 2、求系统函数 $H(z)$ ，并画出其模拟框图。（共 20 分）

五、已知描述某系统的微分方程为 （20 分）

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 7 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 20 \frac{dy(t)}{dt} + 24y(t) = \frac{d^2 f(t)}{dt^2} + 4f(t)$$

- (1) 求系统函数 $H(S)$ ；
- (2) 求出 $H(j\omega)$ ，并求出其幅频和相频特性。

六、某线性非时变系统的状态方程为 （20 分）

$$\dot{\bar{x}}(t) = \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ -1 & -3 \end{bmatrix} \bar{x}(t) - \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} f(t)$$

$$\bar{y}(t) = [1 \quad -2] \bar{x}(t) + [2] f(t)$$

$$\text{初始状态} \quad \bar{x}(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} \quad \text{输入} \quad f(t) = e^{-t} \varepsilon(t)$$

在变换域中求系统的响应。