

# 安徽师范大学

## 2015 年招收硕士研究生考题

科目名称: 信号与系统 科目代码: 702

考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本考题纸上的无效!

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)  $f(t) = \sin(3t)\sin(6t)\varepsilon(t)$

(2)  $f(t) = e^{-2t}[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)]$

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

(4)  $f(t) = \sin(\pi t)[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)]$

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)  $F(S) = \frac{S}{(S+3)(S+6)}$

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

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)  $f(k) = k(k-1)u(k-1)$

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

4、求下列象函数的逆 Z 变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

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

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

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

二、如图所示图(a)的系统，带通滤波器的频率响应如图(b)所示，其相位特性  $\varphi(\omega) = 0$ ，

若输入信号为：

$$f(t) = \frac{\sin(2t)}{2\pi t}, \quad s(t) = \cos(1000t)$$

试求其输出信号  $y(t)$ ，并画出  $y(t)$  的频谱图。（共 20 分）

$$x(t) = f(t)s(t)$$

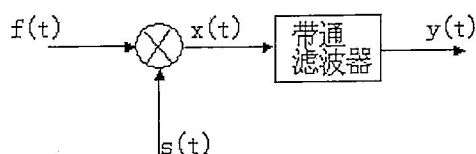
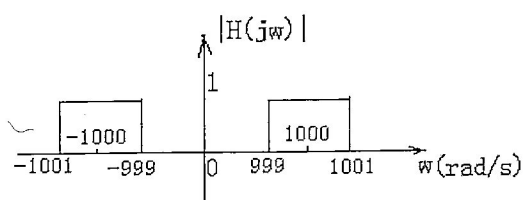


图 (a)



图(b)

三、如图 3 所示的离散系统，求：（20 分）

(1) 系统函数  $H(z)$

(2) 求  $H(e^{j\omega T})$ ，并求出系统的幅频特性和相频特性。

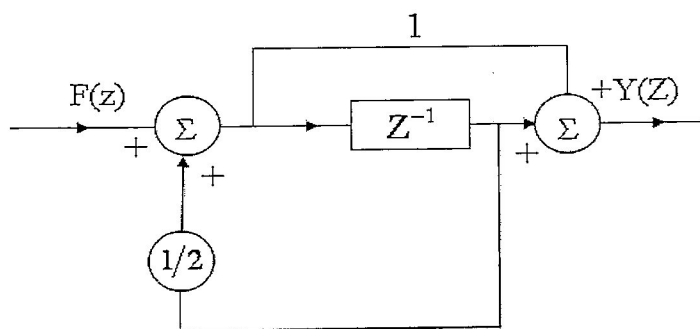


图 3

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

四、已知某系统在  $e^{-t}u(t)$  作用下全响应为  $(t+1)e^{-t}u(t)$ 。在  $e^{-2t}u(t)$  作用下全响应为  $(2e^{-t} - e^{-2t})u(t)$ ，求阶跃电压作用下的全响应。（20分）

五、某线性非时变系统的状态方程为：（20分）

$$\dot{\bar{x}}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \bar{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} f(t)$$

$$\bar{y}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \bar{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} f(t)$$

$$\text{初始状态为 } \bar{X}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

当输入  $f(t) = e^{3t}u(t)$ ，用 Laplace 变化法求系统的响应。

六、已知某离散系统的差分方程为（20分）

$$2y(k+2) - 3y(k+1) + y(k) = e(k+1)$$

其初始状态为  $y_{zi}(-1) = -2$ ， $y_{zi}(-2) = -6$ ，激励  $e(k) = \varepsilon(k)$ ；

- 求：1) 零输入响应  $y_{zi}(k)$ 、零状态响应  $y_{zs}(k)$  及全响应  $y(k)$ ；  
2) 指出其中的自由响应分量和受迫响应分量；  
3) 判断该系统的稳定性。