

《信号与系统》期末考试试题（4 学分）标准答案

一、填空题（每空 2 分，共 30 分）

1.  $K\delta(t-t_0)$ ,  $Ke^{-j\omega t_0}$  ( $K, t_0$  为常数)

2.  $F(s)e^{-st_0}$ ,  $F(s+1)$ ,

3.  $\frac{1}{s} - \frac{1}{s+1} = \frac{1}{s(s+1)}$

4.  $\begin{Bmatrix} 1 & 1 \\ \uparrow & \\ 0 & \end{Bmatrix}$  或者  $\delta(n) + \delta(n-1)$ ,

$\begin{Bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \uparrow & & & & & & \\ 0 & & & & & & \end{Bmatrix}$  或者  $\delta(n) + \delta(n-2) + \delta(n-4) + \delta(n-6)$ ,

5. 4

6.  $u(n)$

7.  $\begin{Bmatrix} 1 & 1 & -0.5 \\ \uparrow & & \\ 0 & & \end{Bmatrix}$  或者  $\delta(n) + \delta(n-1) - 0.5\delta(n-2)$ ,

8.  $F(2z)$ ,  $-z \frac{d}{dz} F(z)$

9. 绝对可和条件 (或者  $\sum_0^\infty |h(n)| < \infty$ ); 所有极点都

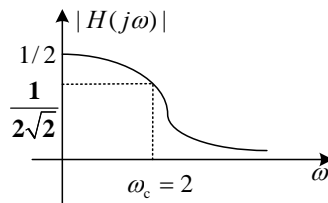
在单位圆内, 收敛域包括单位圆

10.  $\frac{1}{e^{j\omega} - 0.5}$

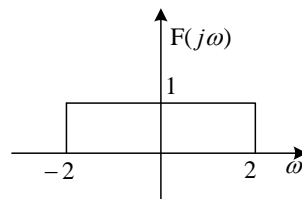
计算画图题

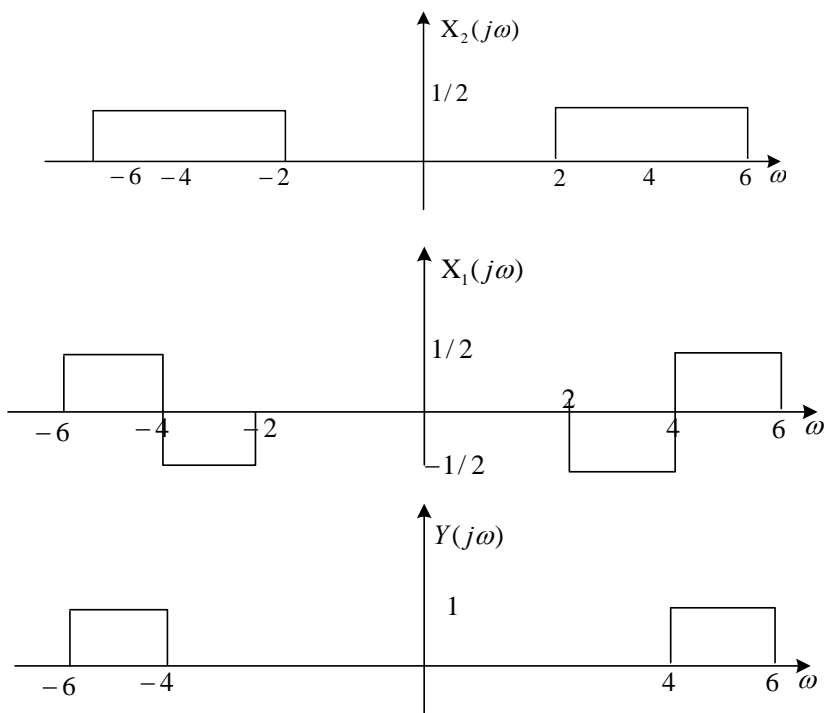
二、解: 频响特性为  $\frac{1}{j\omega + 2}$

为低通滤波器,  
幅频特性曲线为

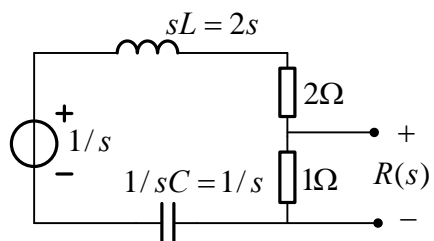


三、解:





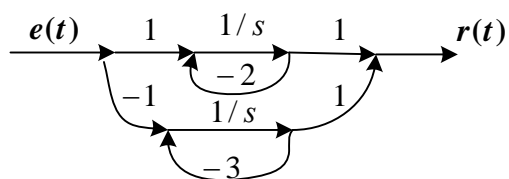
四、解：



系统函数：
$$H(s) = \frac{s}{2s^2 + 3s + 1}$$

五、解：系统函数：
$$H(s) = \frac{1}{s+2} + \frac{-1}{s+3}$$

并联形式流图：



计算题（要有必要的计算步骤，只有结果不得分）

六、解：  $H(s) = \frac{Y(s)}{E(s)} = \frac{s}{s+1}$

$$y'(t) + y(t) = e'(t)$$

七、解：两边进行拉氏变换，有

$$s^2 Y(s) - sy(0_-) - y'(0_-) + 5sY(s) - 5y(0_-) + 6Y(s) = \frac{1}{s+1}$$

考虑零输入响应：  $(s^2 + 5s + 6)Y_{zi}(s) = 2s + 11$

$$Y_{zi}(s) = \frac{7}{s+2} + \frac{-5}{s+3}$$

$$y_{zi}(t) = (7e^{-2t} - 5e^{-3t})u(t)$$

考虑零状态响应：  $(s^2 + 5s + 6)Y_{zs}(s) = \frac{1}{s+1}$

$$y_{zs}(t) = (\frac{1}{2}e^{-t} - e^{-2t} + \frac{1}{2}e^{-3t})u(t)$$

全响应：  $y(t) = y_{zi}(t) + y_{zs}(t) = (\frac{1}{2}e^{-t} + 6e^{-2t} - \frac{9}{2}e^{-3t})u(t)$

系统函数的极点为-2, -3, 输入函数的极点为-1, 所以：

自由分量为  $(6e^{-2t} - \frac{9}{2}e^{-3t})u(t)$

强迫分量为  $(\frac{1}{2}e^{-t})u(t)$

八、解：  $\delta(n) + 3\delta(n-1) - \delta(n-2) + \delta(n-3) + 4\delta(n-4)$   
或者  $\{1 (n=0), 3, -1, 1, 4\}$ ,

九、解：  $f(n) = (e^{-n} - e^{-2n})u(n)$

$$F(z) = Z[f(n)] = \frac{z}{z-e^{-1}} - \frac{z}{z-e^{-2}}, \quad |z| > e^{-1}$$

十、解：两个单阶极点为-0.4、-0.5。

当收敛域为  $0.4 < |z| < 0.5$  时，  $f(n) = (-0.4)^n u(n) + (-0.5)^n u(-n-1)$

十一、解： (1)  $H(z) = \frac{1}{1-kz^{-1}}$  ,  $h(n) = (k)^n u(n)$

(2) 极点  $z = k, |k| < 1$ , 系统稳定

$$(3) Y(z) = \frac{2}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}, \quad y(n) = 2(\frac{1}{2})^n u(n)$$