

# 江苏大学

## 硕士研究生入学考试样题

**A 卷**

科目代码: 835

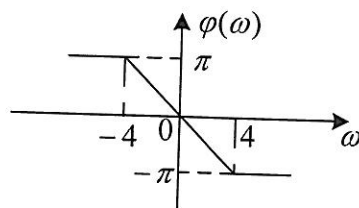
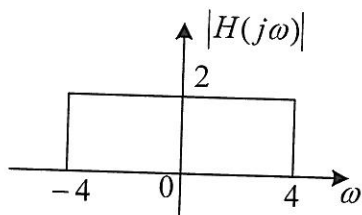
科目名称: 信号与线性系统

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、单项选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 某连续系统的微分方程为:  $y''(t) + 2y'(t) + 6 = f'(t) + f(t)$ , 则该系统为 ( )  
 A、线性时不变系统                      B、非线性时不变系统  
 C、线性时变系统                         D、线性时不变系统
2. 信号  $f(t) = 5 \cos \frac{2\pi}{3}t + \cos \frac{\pi}{2}t$  的周期为 ( )  
 A、12                      B、3                      C、4                      D、24
3.  $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(-t+t_0)dt =$  ( )  
 A、 $f(t_0)$                       B、 $f(t-t_0)$                       C、 $f(t)$                       D、 $f(t)\delta(t-t_0)$
4. 信号  $f(t) = 3 + \sin 2t + \cos 7t$  通过下图所示系统, 输出响应为 ( )



- |  |  |
|--|--|
| A、 $y(t) = 6 + 2 \sin 2t + 2 \cos 7t$    | B、 $y(t) = 6 + 2 \sin 2t$                  |
| C、 $y(t) = 6 + \sin(2t - \frac{\pi}{2})$ | D、 $y(t) = 6 + 2 \sin(2t - \frac{\pi}{2})$ |
5. 信号  $e^{-(\sigma-j\omega_0)t} \varepsilon(t)$  的傅里叶变换为 ( )  

A、 $\frac{1}{j(\omega+\omega_0)+\sigma}$	B、 $\frac{1}{j(\omega-\omega_0)+\sigma}$	C、 $\frac{1}{j(\omega-\omega_0)-\sigma}$	D、 $\frac{1}{j(\omega-\omega_0)-\sigma}$
--	--	--	--

6. 单边拉普拉斯变换  $F(s) = \frac{e^{-(s+1)}}{s+1}$  的原函数为 ( )

- A、 $e^{-(t-1)}\varepsilon(t-1)$       B、 $e^{-t}\varepsilon(t-1)$       C、 $e^{-(t+1)}\varepsilon(t-1)$       D、 $e^{-(t+1)}\varepsilon(t+1)$

7. 系统  $H(s) = \frac{1}{s+1}$  是 ( )

- A、一阶低通滤波器      B、一阶高通滤波器  
C、一阶带通滤波器      D、一阶带阻滤波器

8. 信号  $f_1(t)$  的最大频率为 500Hz,  $f_2(t)$  的最大频率为 200Hz, 则对信号  $f_1(t) + f_2(t)$  进行采样, Nequist 采样频率为 ( )

- A、600Hz      B、1400Hz      C、400Hz      D、1000Hz

9. 一离散时间系统的冲激响应为  $h(k) = 0.3^k \varepsilon(k+1)$ , 则该系统是 ( )

- A、因果稳定      B、非因果稳定      C、因果不稳定      D、非因果不稳定

10. 因果信号  $f(k)$  的象函数为  $F(z) = \frac{z^2 + 3}{(z-1)(z+3)}$ , 则  $F(z)$  的收敛域为: ( )

- A、 $|z| > 3$       B、 $|z| > 1$       C、 $|z| < 3$       D、 $|z| < 1$

## 二、判断题 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 两周期信号之和一定仍是周期信号。 ( )

2. 连续周期信号的频谱是非周期离散谱线。 ( )

3.  $f(t)e^{j\omega_0 t} \leftrightarrow F[j(\omega - \omega_0)]$ 。 ( )

4.  $F(s) = \frac{s^2 + 3}{(s-1)(s+3)}$  对应的终值为  $f(\infty) = 0$  ( )

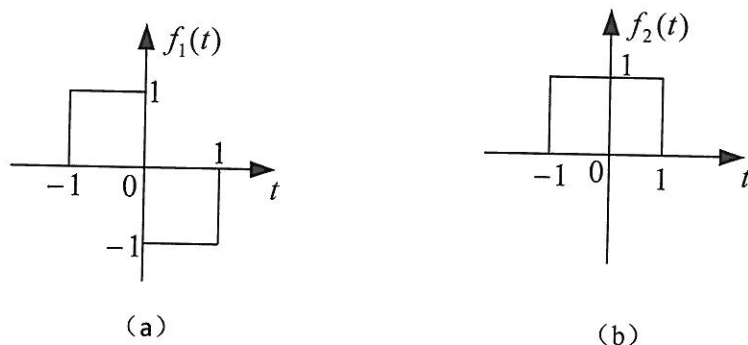
5. 任何离散信号都能做  $z$  变换。 ( )

## 三、作图题【15 分】

已知信号  $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$  的波形如下图 (a) (b) 所示, 试求:

1. 作出信号  $\int_{-\infty}^t f_1(\tau)$  的波形;

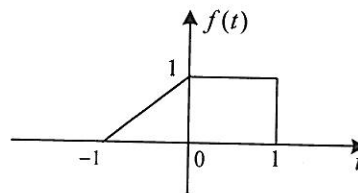
- 作出信号  $f_2'(t)$  的波形;
- 作出信号  $f_1(t) * f_2(t)$  的波形 (\*表示卷积积分)。



第三题图

四、【13分】已知信号  $f(t)$  的频谱函数为  $F(j\omega)$ ,  $f(t)$  波形如下图所示, 试求下列各式的值。(不必求出  $F(j\omega)$ )

- $F(0) = F(j\omega)|_{\omega=0}$
- $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega) d\omega$
- $\int_{-\infty}^{\infty} |F(j\omega)|^2 d\omega$



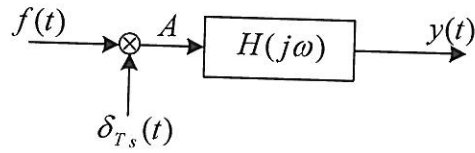
第四题图

五、【25分】下图 (a) 所示系统, 已知  $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ ,  $F(j\omega)$  波形如下图 (b) 所示。

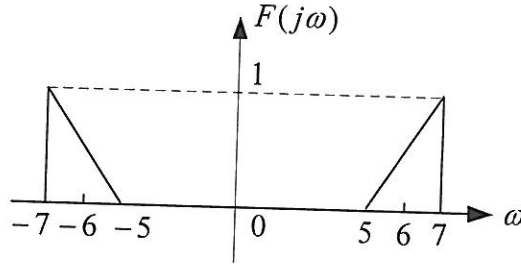
$\delta_{T_s}(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_s)$ ,  $T_s = \frac{\pi}{3}$ 。  $H(j\omega)$  为一理想低通滤波器, 其频率响应曲线如下图

(c) 所示。试求:

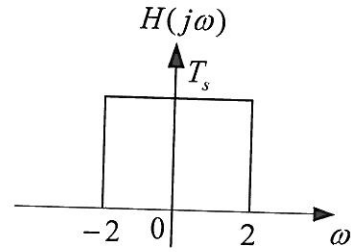
- $\delta_{T_s}(t)$  的傅里叶变换  $\delta_{T_s}(j\omega)$ ;
- 作出  $\delta_{T_s}(j\omega)$  的频谱图;
- 作出 A 点信号的频谱示意图;
- 作出  $Y(j\omega)$  的频谱图;
- 计算输出  $y(t)$ 。



(a)



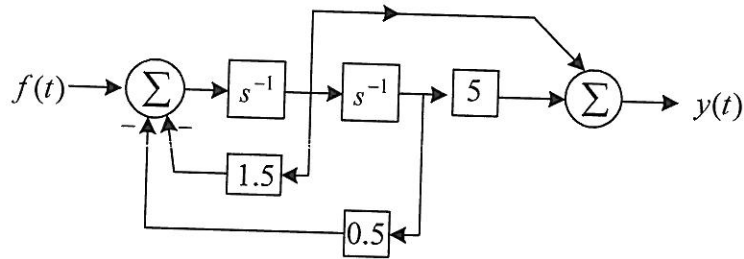
(b)



(c)

第五题图

六、【24分】已知某线性时不变连续时间系统的S域模拟框图如下图所示：



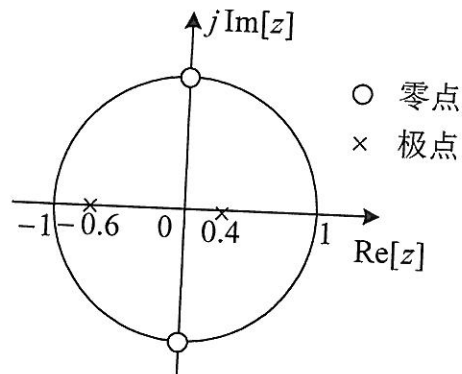
第六题图

其中： $f(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$ ， $y(0^-) = 2$ ， $y'(0^-) = 3$ 。试求：

1. 系统函数  $H(s)$ ；判断该系统是否稳定，说明理由；
2. 该系统的微分方程；
3. 零输入响应  $y_{zi}(t)$ ；
4. 零状态响应  $y_{zs}(t)$ ；
5. 全响应  $y(t)$ ；指出系统全响应中的自然响应和受迫响应。

七、【23 分】一离散线性时不变因果系统，其系统函数的零、极点分布如下图所示，试求：

1. 该系统的系统函数  $H(z)$ ；该系统是否稳定？为什么？
2. 写出该系统的差分方程；
3. 作出该系统的时域模拟框图；
4. 若系统激励为  $f(k) = \varepsilon(k)$ ，求该系统的输出响应  $y(k)$ 。



第七题图

八、【10 分】已知某连续时间系统的系统函数为：
$$H(s) = \frac{s^2 + 5s + 7}{(s+1)^2(s+2)}$$

试写出该系统的状态方程、输出方程。