1. (B) 2. (A) 3. (D) 4. (A) 5. (B)

6. 10；

7. 非线性，移不变，非因果；

8. 8，7168；

9. N；

10. 6；

11. $\{1,2,3,0,0\}$，$\{3,0,1,2\}$。

三、简答题（每小题 10 分，共 20 分）

12. 答：（1）FT 的时域是连续非周期，频域是连续非周期；（1 分）

FS 的时域是连续周期，频域是离散非周期；（1 分）

DTFT 的时域是离散非周期，频域是连续周期；（2 分）

8. 8，7168；

9. N；

10. 6；

11. $\{1,2,3,0,0\}$，$\{3,0,1,2\}$。

12. 答：（1）FT 的时域是连续非周期，频域是连续非周期；

FS 的时域是连续周期，频域是离散非周期；

DTFT 的时域是离散非周期，频域是连续周期；

DFS 的时域是离散周期，频域是离散周期；

DFT 的时域是离散有限长，频域是离散有限长。（2 分）

（2）DFT 对模拟信号进行谱分析的逼近主要包括三个过程：

时域抽样、时域截断和频域抽样　　（3 分）

④ 最后将 $\{FFT[X^*(k)]\}^*$ 乘 $\frac{1}{N}$ 即得 $x(n)$；

（2）方法二：① 利用 FFT 程序由 $X(k)$ 求出 $p(n)=\sum_{k=0}^{N-1}X(k)W_N^{kn}$；

②计算 $\frac{1}{N}p(N-n)$，即为 $x(n)$。

14. 解：（1）$T_0=\frac{1}{F}=\frac{1}{100}=0.01s$

（2）$T=\frac{1}{2*f_c}=\frac{1}{2*3000}=0.167ms$

（3）$N=\frac{T_0}{T}=\frac{0.01}{0.167*10^{-3}}=60$

15. （10 分）解：(1) $x_1(n)=\{\underline{1},0.5,0.25,0.125\}$，$x_2(n)=\{\underline{1},1,1,1\}$

DFS 的时域是离散周期，频域是离散周期；

DFT 的时域是离散有限长，频域是离散有限长。

（2）DFT 对模拟信号进行谱分析的逼近主要包括三个过程：

时域抽样、时域截断和频域抽样

13. 答：（1）方法一：① 对 $X(k)$ 取共轭得到 $X^*(k)$；

② 将 $X^*(k)$ 作为 FFT 的输入，得到输出 $FFT[X^*(k)]$；

③ 对 $FFT[X^*(k)]$ 再取共轭得到 $\{FFT[X^*(k)]\}^*$；

④ 最后将 $\{FFT[X^*(k)]\}^*$ 乘 $\frac{1}{N}$ 即得 $x(n)$；

（2）（5 分）方法二：① 利用 FFT 程序由 $X(k)$ 求出 $p(n)=\sum_{k=0}^{N-1}X$

②计算 $\frac{1}{N}p(N-n)$，即为 $x(n)$。

			1	0.5	0.25	0.125
			1	1	1	1
			1	0.5	0.25	0.125
		1	0.5	0.25	0.125	
	1	0.5	0.25	0.125		
1	0.5	0.25	0.125			
1	1.5	1.75	1.875	0.875	0.375	0.125

$y_l(n)=x_1(n)*x_2(n)=\{\underline{1},1.5,1.75,1.875,0.875,0.375,0.125\}$

(2)根据线性卷积与圆周卷积的关系，可得

1 0.5 0.25 0.125

1 1.5 1.75 1.875 0.875 0.375 0.125

$y_l(n)=x_1(n)*x_2(n)=\{\underline{1},1.5,1.75,1.875,0.875,0.375,0.125\}$

(2)根据线性卷积与圆周卷积的关系，可得

$y_c(n)=x_1(n)⑤x_2(n)=y_l((n))_5\cdot R_5(n)=\{1.375,1.625,1.75,1.875,0.875\}$　　(5 分)

16. （20 分）解：(1)冲激响应不变法：

$$H_a(s)=\frac{2}{2s^2+3s+1}=\frac{2}{(2s+1)(s+1)}=\frac{A_1}{2s+1}+\frac{A_2}{s+1}$$

其中 $A_1=\frac{2}{s+1}|_{s=-\frac{1}{2}}=4$，$A_2=\frac{2}{2s+1}|_{s=-1}=-2$

$$H(z)=\frac{2T}{1-e^{-0.5T}z^{-1}}+\frac{-2T}{1-e^{-T}z^{-1}}=\frac{2T}{1-e^{-0.5T}z^{-1}}-\frac{2T}{1-e^{-T}z^{-1}},$$

将 T=2 代入上式得：$H(z)=\frac{4}{1-e^{-1}z^{-1}}-\frac{4}{1-e^{-2}z^{-1}}$

(2) 双线性变换法：

$T=2$，则将 $s=\frac{2}{T}\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}=\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}$　　(4 分)

代入 $H_a(s)$ 公式，得

因此 $H_a(s)=\frac{4}{2s+1}+\frac{-2}{s+1}=\frac{2}{s+0.5}+\frac{-2}{s+1}$

$H_a(s)$ 有两个实极点，分别是 $s_1=-0.5$，$s_2=-1$

映射到 z 平面，极点为 $z_1=e^{s_1T}=e^{-0.5T}$，$z_2=e^{s_2T}=e^{-T}$

则数字滤波器的系统函数为

$$H(z)=\frac{2T}{1-e^{-0.5T}z^{-1}}+\frac{-2T}{1-e^{-T}z^{-1}}=\frac{2T}{1-e^{-0.5T}z^{-1}}-\frac{2T}{1-e^{-T}z^{-1}},$$

将 T=2 代入上式得：$H(z)=\frac{4}{1-e^{-1}z^{-1}}-\frac{4}{1-e^{-2}z^{-1}}$　　(5 分)

(2) 双线性变换法：

$T=2$，则将 $s=\frac{2}{T}\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}=\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}$　　(4 分)

$$H(z)=\frac{2}{2\times(\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}})^2+3\times\frac{1-z^{-1}}{1+z^{-1}}+1}=\frac{2(1+z^{-1})^2}{2(1-z^{-1})^2+3(1-z^{-1})(1+z^{-1})+(1+z^{-1})^2}$$

$$=\frac{2(1+z^{-1})^2}{6-2z^{-1}}=\frac{2+4z^{-1}+2z^{-2}}{6-2z^{-1}}=\frac{\frac{1}{3}+\frac{2}{3}z^{-1}+\frac{1}{3}z^{-2}}{1-\frac{1}{3}z^{-1}}$$　　(6 分)

17. （15 分）解：（1）第一类线性相位条件是 $h(n)=h(N-1-n)$；　　(2 分)

第二类线性相位条件是 $h(n)=-h(N-1-n)$。　　(2 分)

（2）根据题目条件，由阻带衰减 $A_s=50dB$ 确定为海明窗。　　(4

求数字域频率：

17. （15 分）解：（1）第一类线性相位条件是 $h(n)=h(N-1-n)$；

第二类线性相位条件是 $h(n)=-h(N-1-n)$。

（2）根据题目条件，由阻带衰减 $A_s=50dB$ 确定为海明窗。

求数字域频率：

得到：$\omega_p=0.2\pi,\omega_{st}=0.4\pi,A_s=50dB$　　(2 分)

海明窗的过渡带宽为 $\Delta\omega=6.6\pi/N\le0.2\pi$，所以

$N\ge6.6\pi/\Delta\omega=33$　　(5