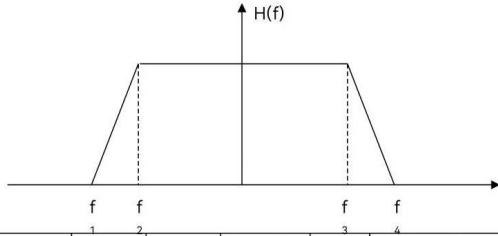
I.

1. 某理想低通截止频率f_N=2400Hz，滚降系数α=0.3，滚降滤波器频率特性如下图所示，请在表中填入数字。



f1(Hz)	f2(Hz)	f3(Hz)	f4(Hz)	奈氏频率	码率	频带利用律bit/（s·Hz）
-3120	-1680	1680	3120	2400	4800	1.538

$f_3 = f_N + \alpha f_N - 2\alpha f_N = 1680\ Hz$

$\therefore f_2 = -f_3 = -1680\ Hz$

$f_4 = f_3 + 2f_N\alpha = 3120\ Hz$

$\therefore f_1 = -f_4 = -3120\ Hz$

$f = f_N = 2400\ (Hz)$

$R_S = 2f_N = 4800\ (baud)$

频带利用率 $\eta_b = \frac{2}{1+\alpha} \approx 1.538\ bit/(s\cdot Hz)$

2. 某2ASK信号的码元速率R_B=4.8*10^6波特，已知接收端输入信号的幅度A = lmV,信道中加性高斯白噪声的单边带功率谱密度n_0=2*10^{-15}W/HZ。试求：（1）采用包络检波法解调时系统的最低误码率；（2）采用同步检波法解调时系统的最低误码率。

系统带宽：$B = 2 \times 4.8 \times 10^6 = 9.6 \times 10^6 Hz$

噪声功率：$N = Bn_0 = 2 \times 9.6 \times 10^{-9}\ W$

信号功率：$S = \frac{a^2}{2} = 0.5 \times 10^{-6}\ W$

信噪比为：$r = \frac{S}{N} = 26$

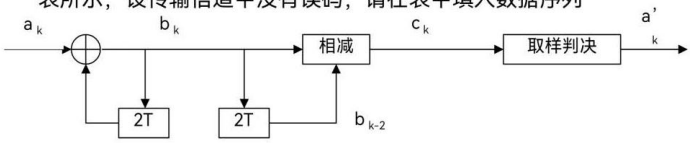
(1) 采用包络检波法解调时

$$P_e = \frac{1}{4} erfc\left(\sqrt{\frac{r}{2}}\right) + \frac{1}{2} exp\left(-\frac{r}{4}\right) = \frac{1}{4} erfc(\sqrt{13}) + \frac{1}{2} exp(-6.5)$$

(2) 采用同步检波法解调时

$$P_e = \frac{1}{2} erfc\left(\sqrt{\frac{r}{2}}\right) = \frac{1}{2} erfc\left(\frac{\sqrt{26}}{2}\right)$$

3. 有一个第IV类部分响应系统如下图所示，已知输入数据序列 $\{a_k\}$ 如表所示，设传输信道中没有误码，请在表中填入数据序列



发信码a_k	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1		
b_{k-2}	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
预编码b_k	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1		
相关编码c_k	0	0	1	1	-1	0	0	-1	0	1		
收信码a'_k	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1		

$b_n = a_n + b_{n-2} \pmod 2$

$c_n = b_n - b_{n-2}$

$$\hat{a}_n = \begin{cases} 0, & c_n = 0 \\ 1, & c_n = \pm 1 \end{cases}$$

4．若A律13折线编码器的满载电平V_{max}=5V，输入抽样脉冲幅度为-0.9375V，设最小量化间隔为2个单位，最大量化器的量化电平为4096个单位。求编码器的输出码组，并计算量化误差。

输入抽样脉冲的归一化电平为 $\frac{-0.9375}{5} \times 4096 = -768$个单位

极性码=0

段落码=101（1024>768>256）

段内码=1000（768-512=256，256/32=8，第8区间）

输出码组：01011000

输出量化电平为：-(512+32×8+16)=-784（单位）

量化误差=-16单位=$-16\times(\frac{5}{4096})=-0.0195V$