

上海大学1999 年攻读

硕士学位研究生

入学考试试题

招生专业 ① 通信与信息系统 ② 信号与信息处理
③ 电磁场与微波技术 考试课目 通信原理

一、简答题：（每题5分，共30分）

1. 请简述随机过程各态历经性的定义和物理概念。
2. 什么是码元传输速率？什么是信息传输速率？两者有何区别？
3. 请说明线性调制和非线性调制的区别。
4. 请说明均匀量化和非均匀量化的区别。
5. 请说明相干解调和非相干解调的区别。
6. 请说明相移键控（PSK）和差分相移键控（DPSK）的区别。

二、设零均白噪声 $X(t)$ ，其自相关函数 $R_X(\tau) = \delta(\tau)$ 。现将 $X(t)$ 加于冲激响应为 $h(t) = e^{-At}$ ($t > 0$) 的低通滤波器。试求：

1. 滤波器输出过程 $Y(t)$ 的数学期望 a_Y ； (4分)
2. $Y(t)$ 的自相关函数 $R_Y(\tau)$ ； (4分)
3. $Y(t)$ 的功率谱密度 $D_Y(\omega)$ 及半功率点 Ω ； (4分)
4. $Y(t)$ 的总平均功率 P_0 。 (4分)

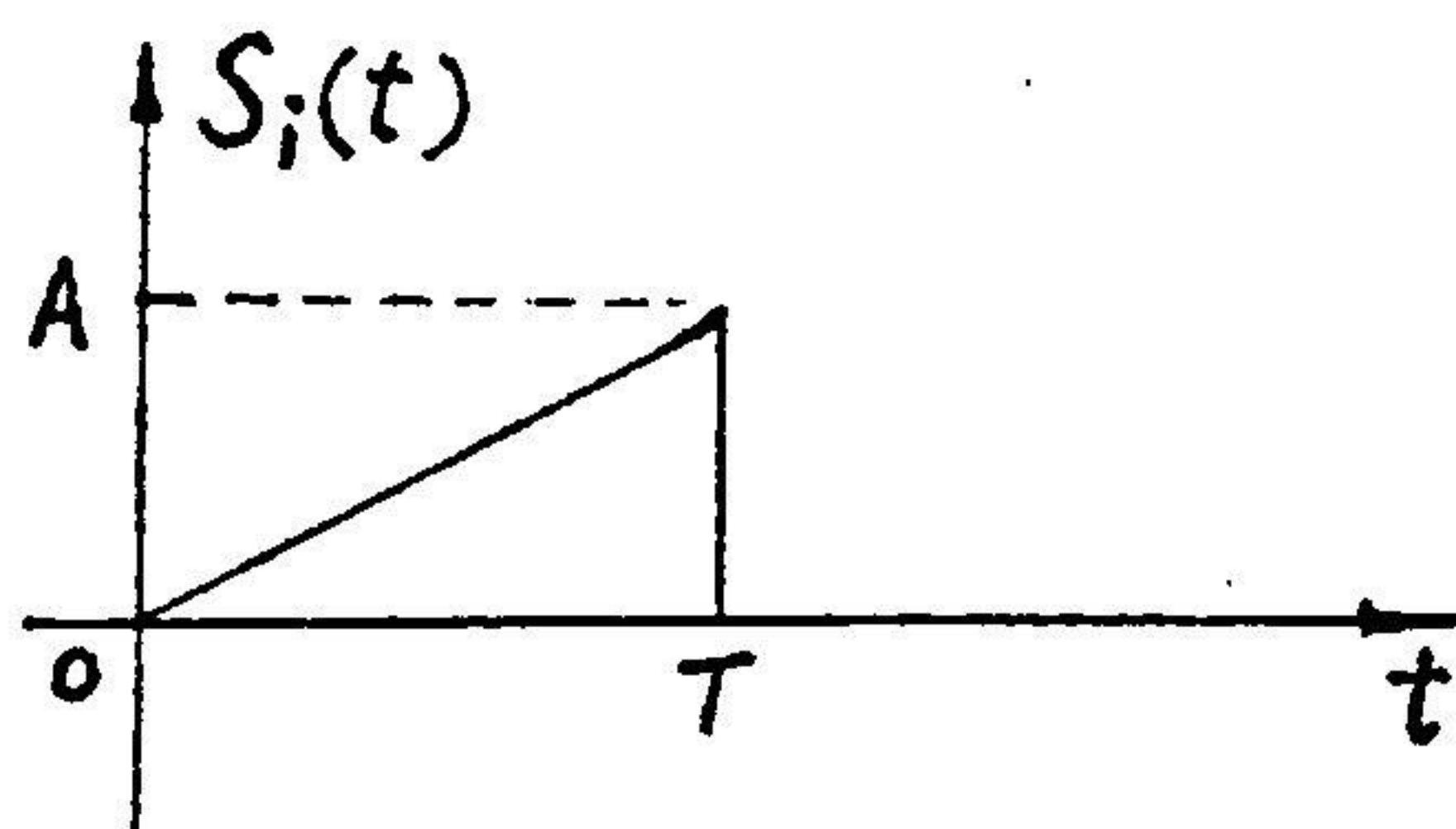
三、现对基带信号 $f(t)$ 进行 DSB/SC 方式调制并传送。 $f(t)$ 的最高频率限于 5KHz。已调信号的载频 $f_c = 100\text{KHz}$ ，平均功率为 10KW。信道传输损耗为 10dB。假设信道噪声为零均白噪声，其双边功率谱密度 $D_{n_i}(f) = 0.5 \times 10^{-3} (\text{W/Hz})$ ，接收端采用相干解调。若接收机的输入信号在加至解调器前先经过一理想带通滤波器。试求：

1. 该理想带通滤波器的传递函数 $H_b(f)$ ； (4分)
2. 解调器输入信噪比 $(\text{SNR})_i$ ；和输出信噪比 $(\text{SNR})_o$ ； (4分)
3. 解调器输出端噪声的双边功率谱密度 $D_{n_o}(f)$ 。 (4分)

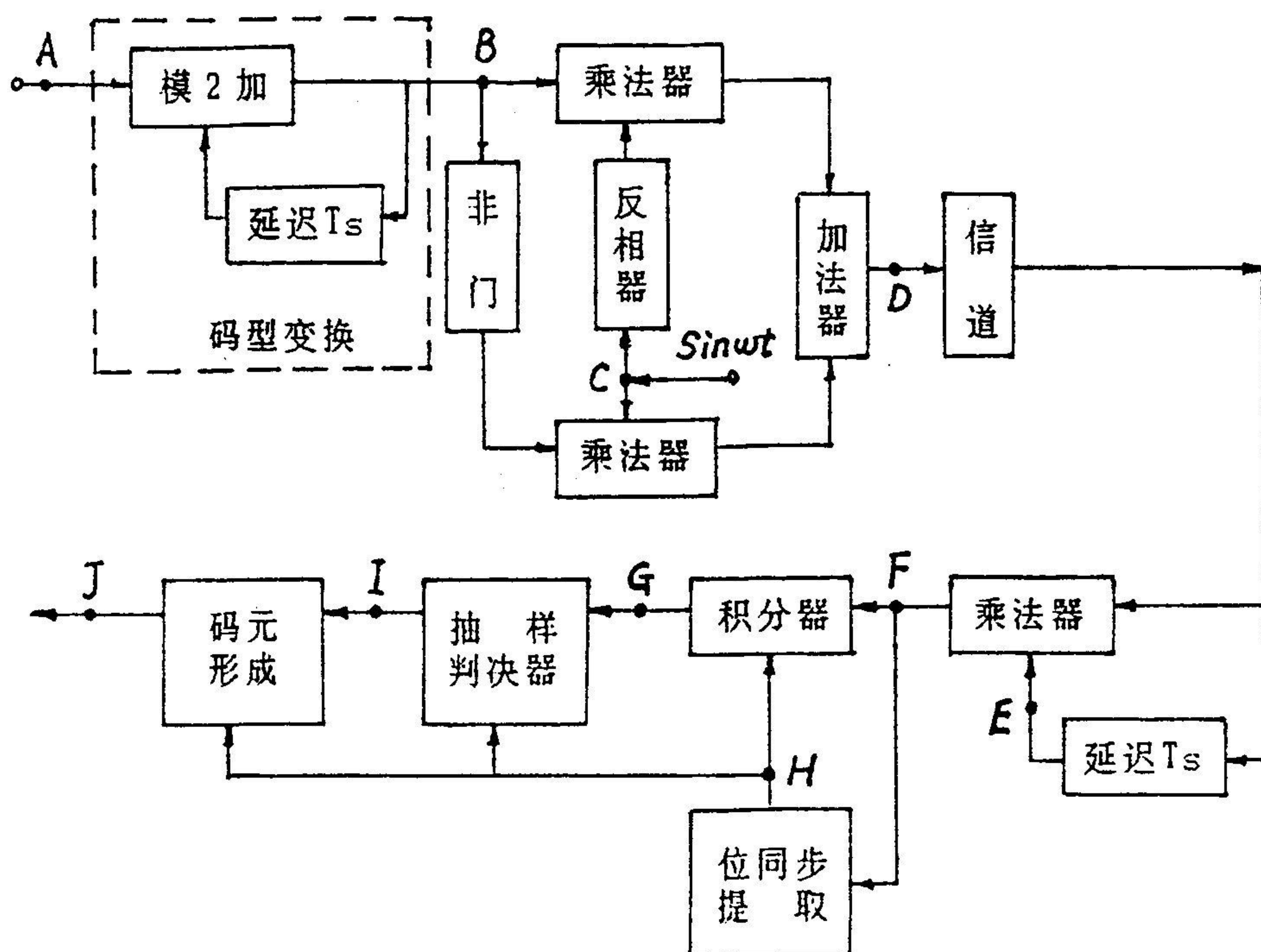
四、设对基带信号 $f(t) = 8\cos 8000\pi t$ (V) 按奈奎斯特速率抽样，均匀量化并用二元制 PCM 方式编码，量化台阶 $\sigma = 0.1\text{V}$ 。请求：

1. 抽样速率 f_s 、码元速率 f_b 以及最小信道带宽 $(B_{\text{ch}})_{\min}$ ； (4分)
2. 信号的量化信噪比 $(\text{SNR})_q$ ； (4分)
3. 当加性噪声引起的输出信噪比 $(\text{SNR})_n$ 比信号的量化信噪比 $(\text{SNR})_q$ 大 10dB 时，系统误码率 P_e 为多少？ (4分)

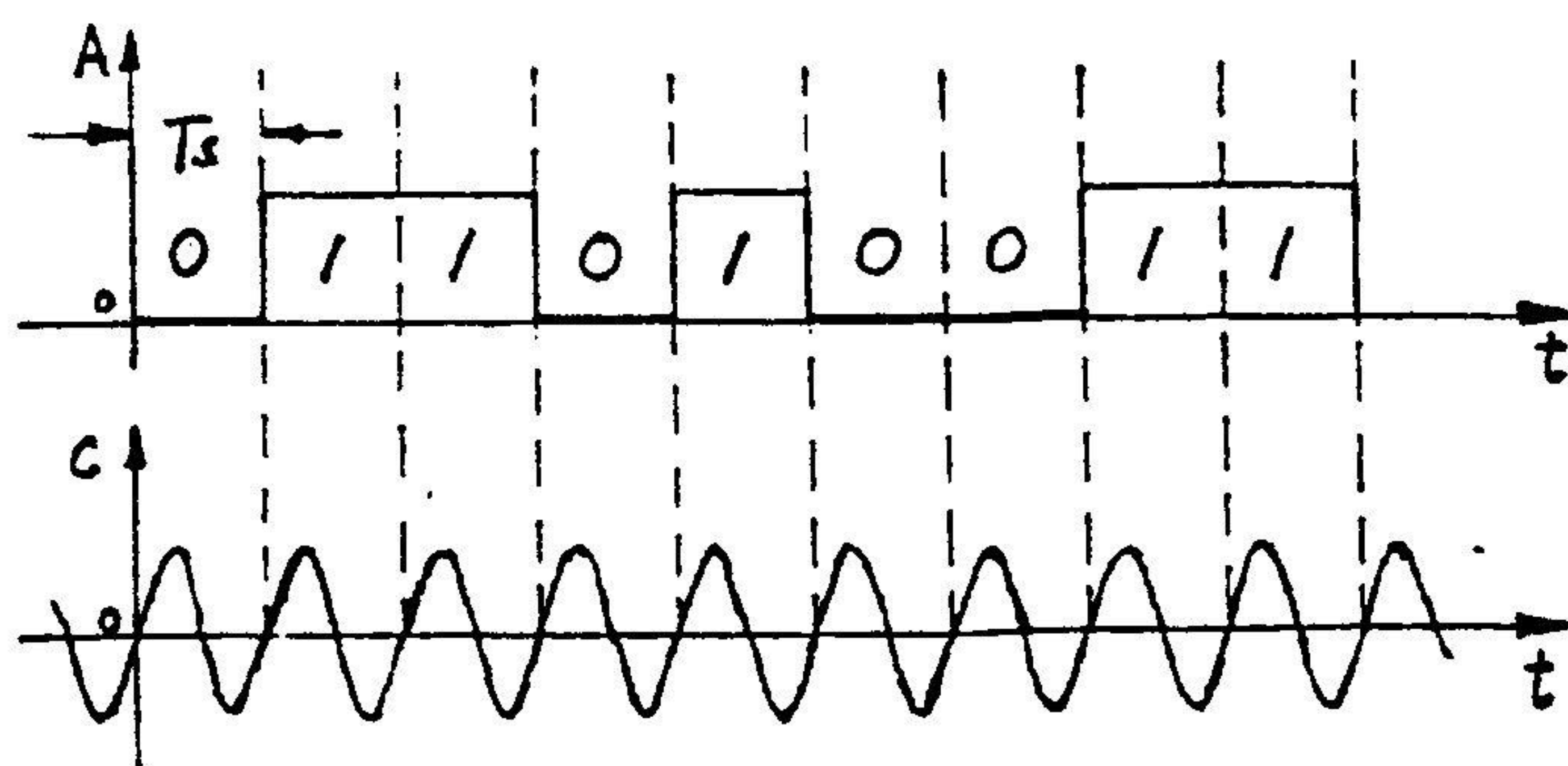
五、在白噪声条件下，假定其功率谱密度为 $n_0/2$ 。试计算图示输入波形 $S_i(t)$ 的匹配滤波器的输出 $S_o(t)$ ，并求其最大输出信噪比 $(\text{SNR})_o$ 。 (15分)



六、一个数字频带传输系统的原理框图如下图所示：



其中 T_s 为码元宽度，A点和C点的波形如下：



试求：

1. 根据给定的A点及C点波形，画出B、D、E、F、G、H、I、J各点的波形（各点波形的时间关系须对准）； (8分)
2. 请说明以上系统属何种数字调制方式以及码型变换部分（图中虚线框所示）的主要功能。 (7分)