

科目名称 通信原理 科目代码 441 共 3 页  
适用专业 通信与信息系统

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、判断题（每小题 2 分，共 10 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、在数字通信系统中，位同步器是必不可少的单元。（ ）
- 2、采用纠错编码技术的目的是提高数字通信系统的有效性。（ ）
- 3、信号的能量谱不仅与信号的幅度有关，也与其相位有直接关系。（ ）
- 4、不管  $m(t)$  是什么信号，在  $m(t)\cos\omega_c t$  的频谱中都没有离散谱  $f_c$ 。（ ）
- 5、在相同的输入信号功率和相同的噪声功率谱密度条件下，双边带调制的抗噪声性能与单边带调制的抗噪声性能相同。（ ）

二、填空题（每空 2 分，共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、模拟通信系统的有效性用\_\_\_\_\_衡量，可靠性用\_\_\_\_\_衡量。
- 2、广义平稳随机信号  $x(t)$  通过系统函数为  $H(\omega)$  的线性系统，则输出信号  $y(t)$  的功率谱  $S_y(\omega)$  与输入信号  $x(t)$  的功率谱  $S_x(\omega)$  的关系为\_\_\_\_\_。
- 3、在 PCM30/32 路系统中，其信息传输速率为\_\_\_\_\_。
- 4、在限带数字通信系统中，系统的传递函数应符合升余弦滚降特性的目的是\_\_\_\_\_。
- 5、匹配滤波器所依据的最佳准则为\_\_\_\_\_，如果信号  $f(t)$  的频谱为  $F(\omega)$ ，则匹配滤波器的传输函数为\_\_\_\_\_，冲激响应为\_\_\_\_\_。
- 6、2DPSK, 2ASK, 2PSK 和 2FSK，采用相干解调时，抗信道加性高斯白噪声性能从好到坏排列顺序为\_\_\_\_\_。
- 7、若输入信息序列为 11000110，采用“1 变 0 不变”规则进行差分编码（初始状态码取为“0”），则相应的差分码为（0）\_\_\_\_\_。

三、选择题（每小题 4 分，共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、宽度白噪声的表示式为\_\_\_\_\_。  
A.  $n(t) = n_c(t)\cos\omega_c t - n_s(t)\sin\omega_c t$       B.  $n(t) = a(t)\cos(\omega_c t + \varphi(t))$   
C.  $n(t) = \text{Re}[\hat{a}(t)e^{j\omega_c t}]$       D. 其它



- 2、对 SSB 调制系统来说，收端载波相位误差对解调性能有何影响？\_\_\_\_\_。
- A. 无法解调  
B. 引起解调器输出信噪比下降，但无畸变  
C. 引起解调器输出信噪比下降，并产生新的频率分量  
D. 引起解调器输出信噪比下降，并产生信号正交项
- 3、对 ASK 信号相干解调，若“1”码概率大于 0.5，试问最佳判决电平是\_\_\_\_\_。
- A. 大于  $A/2$       B. 小于  $A/2$       C. 等于  $A/2$       D. 其它
- 4、传输速率为 9600B 的二进制码流，所需的最小传输带宽为\_\_\_\_\_。
- A. 3.2kHz      B. 4.8kHz      C. 1.6kHz      D. 9.6kHz
- 5、在比特率较低时，增量调制的量化信噪比\_\_\_\_\_。
- A. 高于 PCM      B. 与 PCM 相同      C. 低于 PCM      D. 不能确定

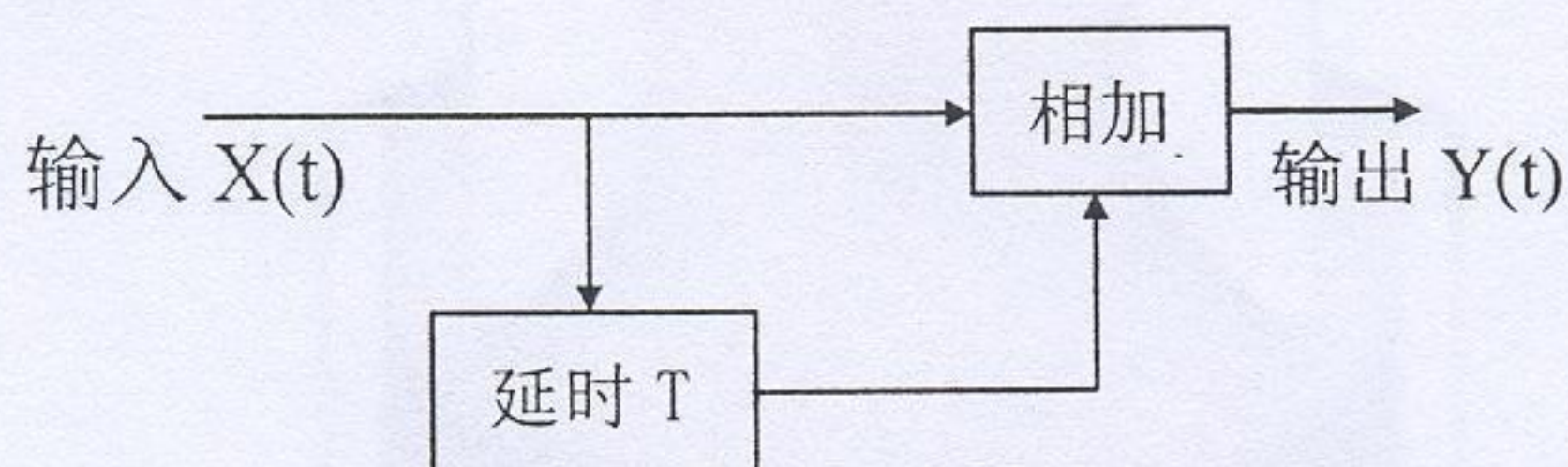
四、计算与综合题（共 100 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1、（8 分）在强干扰环境下，某电台在 5min 内共收到正确信息量为 355Mbit

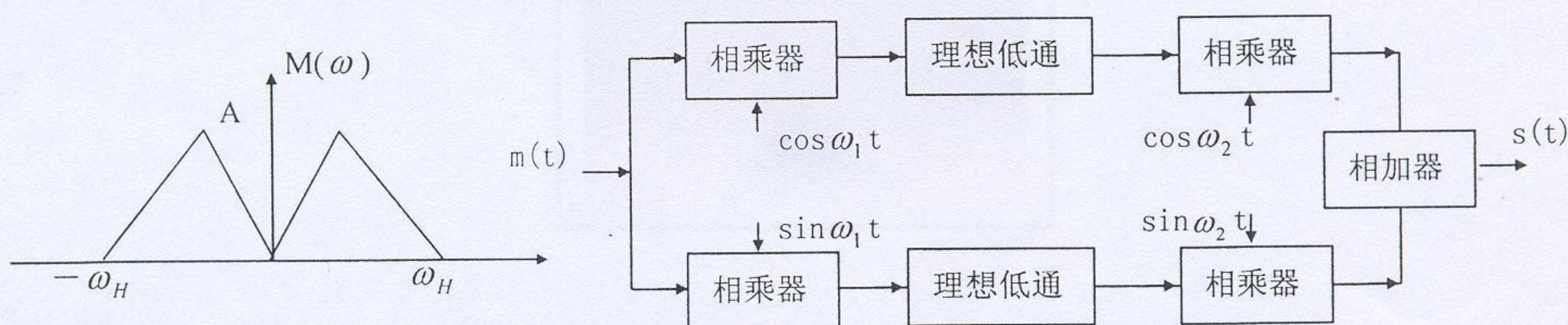
（1）假定系统信息速率为 1200kbit/s，问系统误信率  $P_b$  是多少？

（2）若假定信号为四进制信号，系统码元传输速率为 1200KB，则  $P_b$  是多少？

2、（10 分）若  $X(t)$  是平稳随机过程，其自相关函数为  $R_x(\tau)$ ，试求  $X(t)$  通过下图所示系统后的自相关函数  $R_y(\tau)$  和功率谱密度  $P_y(\omega)$ 。



3、（12 分）某调制方框图如右下图所示。已知  $m(t)$  的频谱如左下图所示， $\omega_1 \ll \omega_2$ ， $\omega_1 > \omega_H$ ，且理想低通滤波器的截止频率为  $\omega_1$ ，不画图，试确定  $s(t)$  为何种已调制信号。





4、(12 分) 已知某调角波表达式  $s_m(t) = 8\sin[2\pi \times 10^5 t + 6\sin(4\pi \times 10^3 t)](V)$  :

(1) 若它为 FM 波, 且  $K_f = 6\pi \times 10^3 \text{ rad}/(s \cdot V)$ , 求调制信号  $m(t)$ 。

(2) 若它为 PM 波, 且  $K_p = 3\text{ rad}/V$ , 求调制信号  $m(t)$ 。

5、(12 分) 已知信源代码为 10000110000100000000:

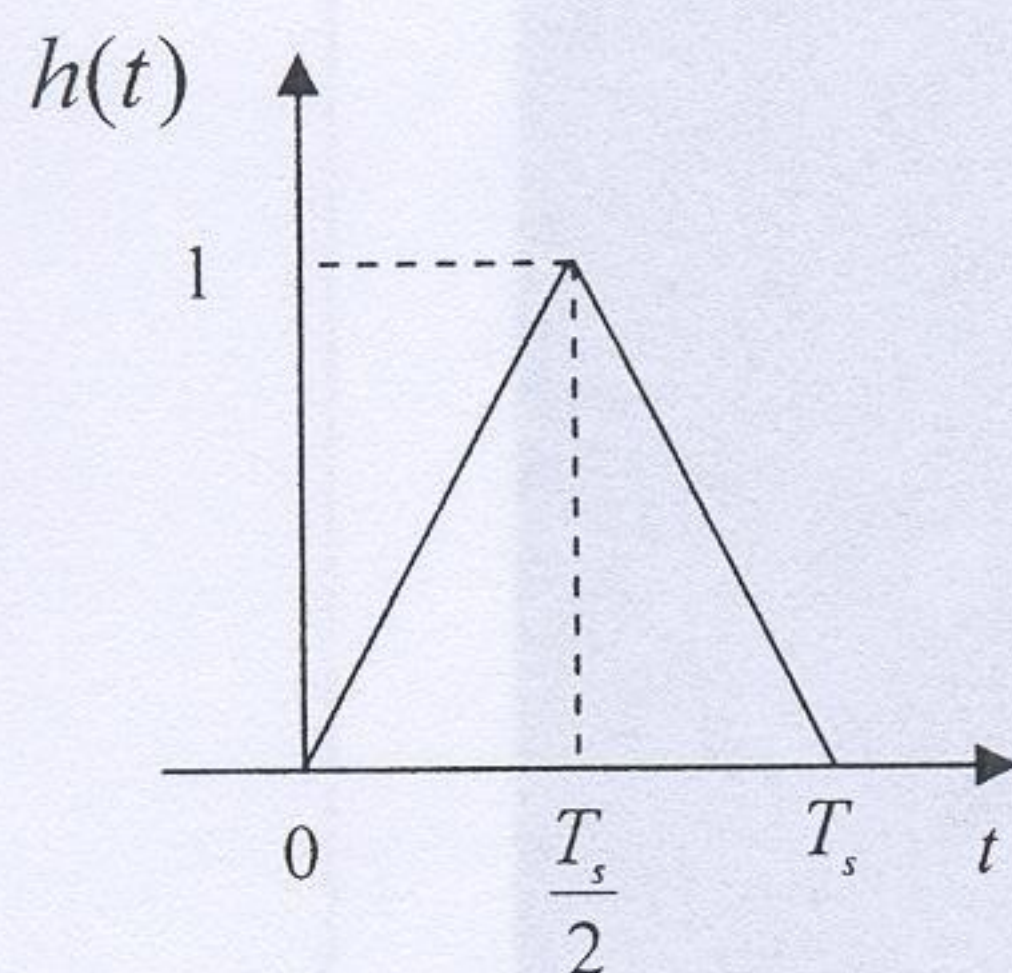
(1) 求 HDB<sub>3</sub> 码。(2) 能否用滤波法直接从 HDB<sub>3</sub> 码中提取位同步信号? 为什么?

(3) 为什么常将 HDB<sub>3</sub> 码作为基带系统的线路码? 试给出三个理由?

6、(12 分) 某基带传输系统接收滤波器输出信号的基本脉冲为如图所示的三角形脉冲。

(1) 求该基带传输系统的传输函数  $H(\omega)$ ;

(2) 假设信道的传输函数  $C(\omega) = 1$ , 发送滤波器和接收滤波器具有相同的传输函数, 即  $G_T(\omega) = G_R(\omega)$ , 试求这时  $G_T(\omega)$  或  $G_R(\omega)$  的表达式。



7、(10 分) 已知信号  $f(t) = A\sin 2\pi f_0 t$ , 进行简单增量调制, 若量阶  $\sigma$  和抽样频率选择的既保证不过载, 又保证不致因信号振幅太小而使增量调制器不能正常编码, 试证明此时要求  $f_s > \pi f_0$ 。

8、(10 分) 某 12 路载波电话, 信号占有频率范围为 80~110kHz, 求最低抽样频率  $f_s$ ; 若占有频率范围为 80~180kHz, 则最低抽样频率  $f_s$  又为多少?

9、(14 分) 设输入信号  $s(t) = \begin{cases} a, & |t| \leq \frac{T}{2} \\ 0, & |t| > \frac{T}{2} \end{cases}$ , 信道高斯噪声功率谱密度为  $n_0/2$ 。

(1) 确定与信号  $s(t)$  相匹配的匹配滤波器的单位冲激响应  $h(t)$ , 并画出波形。(5分)

(2) 确定匹配滤波器的输出响应波形。(5分)

(3) 何时刻有最大输出信噪比, 并确定最大输出信噪比。(4分)