

题 目	一	二	总 分	统分人	复核人
得 分					

得分	评卷人

一、计算题, 共 3 个小题, 满分 28 分。

1、(8 分) 现有一个由四个等概符号组成的信源消息符号集, 各符号间相互独立, 每个符号的宽度为 $0.1\mu\text{s}$, 在强干扰环境下, 某电台在 5min 内共收到正确信息量 3500Mbit。计算:

- (1) 码元速率;
- (2) 信息速率;
- (3) 该信源传送 5min 所获得的信息量;
- (4) 误信率 P_b 。

2、(10 分) 随机相位余弦波 $\xi(t)=A\sin(\omega_c t+\theta)$, 其中 A 和 ω_c 均为常数, θ 是

在 $(0,2\pi)$ 内均匀分布的随机变量。

- (1) 判断该随机过程是否广义平稳, 并说明理由?
- (2) 判断该随机过程是否具有各态历经性, 并说明理由?

3、(10 分) 某一待传输的图片约含 2.5×10^6 个像素, 为了很好地重现图片, 需要将每像素量化为 16 个亮度电平之一, 假若所有这些亮度电平等概率出现且互不相关, 并设加性高斯噪声信道中的信噪比为 30dB, 试计算用 3 分钟传送一张这样的图片所需的最小信道带宽 (假设不压缩编码)。

得分	评卷人

二、分析题，共6个小题，满分72分。

1、(17分) 设信道中高斯白噪声的双边功率谱密度为 $n_0/2$ ，

在该信道上传输抑制载波的 DSB 信号 $m(t)\cos\omega_c t$ 。已知调制信号 $m(t)$ 的频带限制在 f_m ，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，解调器中的恢复载波 $c(t) = \cos(\omega_c t + \phi)$ 。

(1) 画出接收机的原理框图

(2) 求解调器输出端的信噪比和调制制度增益 G

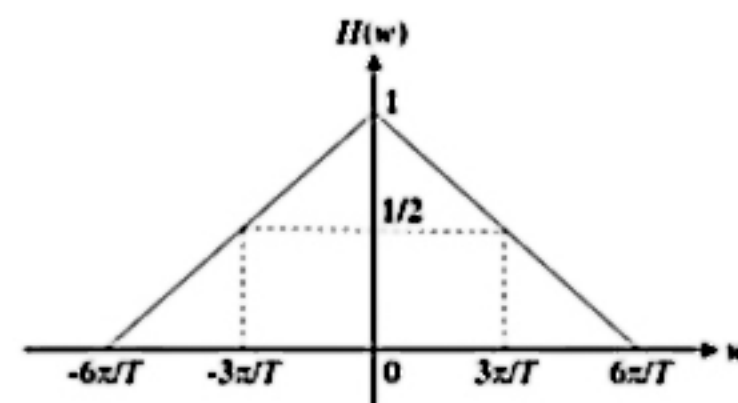
2、(6分) 已知信息代码为 100000000000101000010，试求相应的差分编码(参考码元为0)、AMI 码及 HDB₃ 码。

差分编码:	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
AMI 码:	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	+1	-1
HDB ₃ 码:	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	+1	-1

3、(9分) 一基带传输系统的传输特性如下图所示:

(1) 求无码间干扰传输的最高码元传输速率和频带利用率;

(2) 若以 $1/T$ 、 $2/T$ 、 $3/T$ 速率传输，哪些速率可以消除码间串扰?



4、(6分) 某数字通信系统的发送的二进制码元速率为 R_b ，采用四进制相移键控的方式传输。按照下列编码规则，结合参考载波，当发送的二进制信息为 01001011 时，画出 QPSK 和 QDPSK 信号波形。

参考载波		0	1	0	0	1	0	1	1
a	b	$\theta_k/\Delta\theta_k$							
0	1	0							
0	0	$\pi/2$							
1	0	π							
1	1	$3\pi/2$							

QPSK

QDPSK

5、(14 分) 一模拟话音信号的频带范围为 $(0, 4000)$ Hz, 采用 A 律 13 折线进行编码, 已知抽样脉冲值为 -420Δ 。

- (1) 求此低通信号的最低抽样频率 f_s 和码元速率 R_b ?
- (2) 求此时编码器输出码组?
- (3) 此编码信号经过信道传输, 试求无码间串扰传输所需的最小带宽?
- (4) 接收端在收到这个码组以后, 译码器输出及量化误差分别为多少?

6、(20 分) 在功率谱密度为 $n_0/2$ 的高斯白噪声下, 设计一个对下图所示 $s(t)$ 的匹配滤波器。

- (1) 确定最大输出信噪比的时刻 t_0 ;
- (2) 求匹配滤波器的单位冲激响应, 并画出波形 (取 $k=1$);
- (3) 求匹配滤波器的输出, 并画出波形;
- (4) 求最大输出信噪比的值。

