

## 青岛理工大学 2017 年硕士研究生入学试题

科目代码: 825 科目名称: 通信原理

注意事项: 1. 答题必须写明题号, 所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

### 一、填空题 (每空 1 分, 共 30 分——答案必须写在答题纸上)

1. 设低通信道带宽为 6kHz, 采用理想低通信号时最高码元传输速率为\_\_\_\_\_, 采用全升余弦信号时最高码元传输速率为\_\_\_\_\_。
2. 以下 4 种信号: 立体声调频广播、同步数字复接系列 SDH、60 路 ADPCM 终端、模拟全电视信号中, 属于频分复用方式的有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_, 属于时分复用方式的有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 信源编码的目的是\_\_\_\_\_。信道编码的目的是\_\_\_\_\_。采用多进制调制的目的是\_\_\_\_\_。采用时域均衡的目的是\_\_\_\_\_。
4. 基带信号的带宽为  $W$  时, AM 信号带宽为\_\_\_\_\_, DSB 信号带宽为\_\_\_\_\_, SSB 信号的带宽为\_\_\_\_\_, VSB 信号的带宽为\_\_\_\_\_。
5. 二进制随机脉冲序列的功率谱可能包含\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两部分。其中前者总是存在, 后者不一定存在, 位定时的提取与其中的\_\_\_\_\_有关。
6. PCM 过程主要由\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个步骤组成。
7. 均值为 0 的平稳高斯窄带过程, 包络服从\_\_\_\_\_分布, 相位服从\_\_\_\_\_分布, 正交分量和同相分量服从均值为\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_分布。
8. 模拟解调过程中, \_\_\_\_\_解调方式会产生门限效应, 产生门限效应的原因是\_\_\_\_\_。
9. 高斯过程经过线性系统后是\_\_\_\_\_过程。
10. 信号在随参信道中传输时, 导致频率选择性衰落的主要原因有\_\_\_\_\_。
11. 在高斯信道中, 当传输系统的信噪比下降时, 为保持信道容量不变, 可以采用\_\_\_\_\_的办法, 这是基于\_\_\_\_\_理论得出的。

### 二、简答题 (共 40 分)

1. 什么是宽平稳随机和严平稳随机过程? 它们之间有什么关系? (8 分)
2. 什么是均匀量化? 它的优缺点是什么? (6 分)
3. 简述加性噪声和乘性噪声的含义和特点。(6 分)
4. 说明预加重和去加重技术的原理和作用。(8 分)
5. 数字基带传输中, 码间串扰的产生原因是什么, 消除码间串扰的基本思想是什么? (6 分)

6、对比 2ASK、2FSK、2PSK/2DPSK 信号的特点。(6 分)

### 三、计算和证明题 (共 70 分)

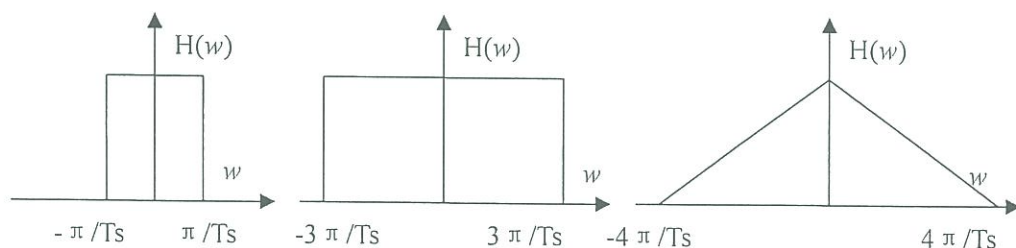
1、现有一个由 8 个等概符号组成的信源消息符号集，各符号间相互独立，每个符号的宽度为 0.1ms。计算：(1) 平均信息量；(2) 码元速率和平均信息速率；(3) 该信源工作 2 小时后所获得的信息量；(4) 若把各符号编成二进制比特后再进行传输，在工作 2 小时后发现了 27 个差错比特（若每符号至多出错 1 位），求传输的误比特率和误符号率。(12 分)

2、采用 13 折线 A 律编码，最小量化间隔为 1 个量化单位，已知抽样脉冲值为 -95 量化单位：(1) 试求此时编码器输出码组，并计算量化误差；(2) 写出对应于该 7 位码的均匀量化 11 位码。(14 分)

3、已知调制信号  $m(t) = \cos(2000\pi t)$  载波为  $2\cos 10^4\pi t$ ，分别画出 AM、DSB、SSB（下边带）信号的频谱。(9 分)

4、设信息序列为 100000000001100001，试编为 AMI 码和 HDB3 码（第一个非零码编为+1）。(6 分)

5、随机过程  $x(t) = a \cos(\omega t + \theta)$ ，其中  $a$  和  $\theta$  是相互独立的随机变量，且  $a$  的均值为 2，方差为 4； $\theta$  在 0 到  $2\pi$  区间上均匀分布。试求 (1) 均值  $E[x(t)]$ ；(2) 方差  $D[x(t)]$ ；(3) 自相关函数；(4) 说明  $x(t)$  是否平稳。(14 分)



6、设基带系统的发送滤波器、信道及接收滤波器组成的总特性为  $H(w)$ ，若要求以  $(2/T_s)$  Baud 的速率进行数据传输，试判断图中各  $H(w)$  是否满足无码间串扰条件？(9 分)

7、 $X(t)$  和  $Y(t)$  是统计独立的平稳随机过程，均值为  $a_x$  和  $a_y$ ，自相关函数为  $R_x(\tau)$  和  $R_y(\tau)$ 。求  $z(t) = X(t) \cdot Y(t)$  和  $z(t) = X(t) + Y(t)$  的自相关函数。(6 分)

### 四、作图题 (共 10 分)

1、数字信息为 110010101100，画出 OOK、2FSK、2PSK 信号的波形示意图。（对 2PSK 信号， $\varphi = 0$  代表“0”、 $\varphi = 180^\circ$  代表“1”）(10 分)