

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一、选择题, 每题 4 分, 总分 60 分

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 错选、多选或未选均无分

1. 收音机短波是依靠_____传播的。
A. 电离层散射 B. 电离层反射 C. 对流层散射 D. 地波
2. 一个均值为 0 的窄带平稳高斯过程, 其相位的一维分布是服从_____分布。
A. 高斯 B. 瑞利 C. 莱斯 D. 均匀
3. 在下列模拟调制中, 信噪比增益最小的是_____。
A. AM B. DSB C. SSB D. VSB
4. 单路话音信号的最高频率是 4KHz, 抽样频率为 8KHz, 以增量调制的方式传输。设传输的二进制信号波形为占空比 1/2 的矩形脉冲, 则增量调制基带信号频谱的第一个零点频率为_____KHz。
A. 4 B. 8 C. 16 D. 64
5. 如果增大升余弦滚降系数 α , 则码间串扰_____。
A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 无关
6. 二进制双极性基带系统, 如果 '1' 码的概率大于 0.5, 试问最佳判决电平是_____。
A. 大于 0 B. 小于 0 C. 等于 0 D. 不确定
7. 在频带受限的系统中, 相移键控信号包络起伏最大的是_____。
A. QPSK B. OQPSK C. $\pi/4$ QPSK D. QDPSK
8. 二进制数字调制中, 频带利用率最低的是_____。
A. 2ASK B. 2FSK C. 2PSK D. 2DPSK
9. 以奈奎斯特速率进行抽样得到的以下抽样信号, 仅用理想低通滤波器不可能将原始信号恢复出来的是_____。
A. 自然抽样 B. 曲顶抽样 C. 理想抽样 D. 平顶抽样
10. 准同步数字 E 体系中, E1 的比特率为_____。
A. 64Kbps B. 1.024Mbps C. 1.544Mbps D. 155.52Mbps
11. “嫦娥二号”卫星正飞往距地球 150 万公里以外探测, 为了保证与地面的可靠通信, 无法利用的技术是_____。
A. 纠错编码 B. 应答握手 C. 恒包络调制 D. 阵列天线
12. 结合了调制和纠错功能的编码是_____。
A. TCM B. BCH C. Turbo D. RS
13. 不属于伪随机码的应用_____。
A. 数据加扰 B. 通信保密 C. 时延测量 D. 差错控制
14. 数字通信系统中, 首先要解决的是_____同步。
A. 载波 B. 码元 C. 群 D. 网
15. 在“0”、“1”等概率出现的情况下, 包含直流成分的码是_____。
A. AMI B. 双极性归零码 C. 单极性归零码 D. HDB3

二、计算、分析和简答题，总分 90 分

1. (10 分) 某数码摄像机每 40 毫秒产生 1 幅标清 (720×576) 的彩色图像，每个像素由红绿蓝三种颜色构成，各有 256 种灰度级。假设摄像机的输出不经过任何压缩而直接传输，传输的信道是一个限带限功率的 AWGN 信道，信道中的信噪比为 30.1dB。请问：(1) 摄像机直接输出的速率是多少？(2) 传输此输出速率，理论上最少需要的信道带宽是多少？

2. (20 分) 已知 $Y(t) = X(t)\cos(\omega_0 t + \theta)$ ，其中 $X(t)$ 是一个零均值的平稳过程， θ 是与 $X(t)$ 统计独立的随机变量，且在 $[-\theta_0, \theta_0]$ 内均匀分布， $0 \leq \theta_0 < \pi$ 。试求：(1) $Y(t)$ 的数学期望及自相关函数；(2) θ_0 为何值时 $Y(t)$ 为平稳过程？

3. (20 分) 已知模拟信号抽样值的概率密度函数 $f(x)$ 如图 1 所示，如果按 4 电平进行均匀量化。请计算：(1) 量化区间的端点 m_i ；(2) 量化输出电平 q_i ；(3) 信号量化噪声功率比。

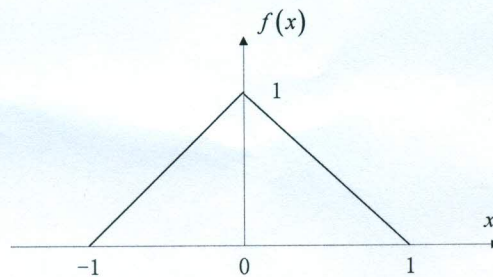


图 1

4. (10 分) 对模拟信号 $m(t)$ 进行线性 PCM 编码，量化电平数为 16，PCM 信号先通过滚降系数 $\alpha = 1$ 、截止频率为 10KHz 的升余弦滚降滤波器，然后再进行传输。试求：(1) 二进制基带信号无码间串扰传输时的最高信号速率；(2) $m(t)$ 的可允许最高频率 f_H 。

5. (15 分) 某 2FSK 系统中，已知载波频率为 $f_0 = 1200$ Hz (代表“0”)、 $f_1 = 2400$ Hz (代表“1”)，二进制码元速率为 600Baud，“0”、“1”等概率。试求：(1) 若信息码序列为 1010，画出 2FSK 信号波形图 (设初始相位为 0)；(2) 2FSK 信号的带宽；(3) 画出非相干解调的框图。

6. (15 分) 某线性分组码，码字形式为 $(a_1 a_2 a_3 c_1 c_2 c_3)$ ，其中 a_i 为信息位、 c_i 为监督位， $i = 1, 2, 3$ 。已知信息位与监督位之间的关系如下

$$\begin{cases} c_1 = a_1 \oplus a_2 \oplus a_3 \\ c_2 = a_1 \oplus a_2 \\ c_3 = a_1 \oplus a_3 \end{cases}$$

试求：(1) 该码的监督矩阵、生成矩阵；(2) 如果接收到的码组是 (011100)，请问此码组在传输中是否出错 (要求给出计算过程)？(3) 如果接收到的码组是 (101011)，并已知传输中错了一位，请纠正 (要求给出计算过程)。