

10.29 已拍

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 1 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

一. 填空 (每空格 1 分, 共 30 分), 将答案写在答题纸上, 标明对应题号和空格编号

1. 方波频谱 $F(\omega) = 2\text{rect}(\omega/2)$ 经过两次希氏变换后的频谱为 (①), 其时域表示式为 (②); 复指数函数 $e^{j\omega_0 t}$ 的希氏频谱为 (③), 其时域表示式为 (④)。
2. 随机变量 X 的均值为 1, 方差为 2。随机变量 $Y = 2(X+1)$, Y 的均值为 (①), 方差为 (②); X 与 Y 互相关为 (③), 协方差为 (④), 互相关系数为 (⑤)。
3. 窄带信道带宽 B 与中心频率 f_0 之间的关系为 (①); 窄带高斯噪声的包络 ρ 服从 (②) 分布, 相位服从 (③) 分布, 正交分量 $n_Q(t)$ 服从 (④) 分布, 同相分量 $n_I(t)$ 服从 (⑤) 分布。
4. 调制信号 $f(t) = 2\cos 10t$ V, 载波频率 $\omega_0 = 20$ rad/s, 采用相移法产生的理想 SSB 下边带信号的时域表示式 (①) V。若以滤波法产生 SSB 则其表示式为 (②) V。
5. A 律语音 PCM 的 1 个码字为 $C = 11100010$, 输入信号动态范围为 ± 16 V, 该码字对应的量化值极性为 (①), 处于量化器的第 (②) 段落的第 (③) 段内电平, 该码字解码量化值应为 (④) V。
6. 利用第 I 类部分响应消除码间干扰, 预编码形成的差分码 $\{b_k\} = 11010$, 设 $b_{k-1} = 0$, 则 $\{c_k\} =$ (①), 无误码条件下判决规则为: 当 (②) 时判 $a_k = 1$, 当 (③) 时判 $a_k = 0$, 解码序列 $\{a_k\} =$ (④)。
7. 采用匹配滤波器对 ASK 信号 (传号) $s_1(t) = 2\cos(100t + \theta)$, $-1 \leq t \leq 3$ s, 进行最佳接收, 匹配滤波器冲激响应 $h_M(t) =$ (①), $t_0 =$ (②), 匹配器最佳匹配输出抽样值为 (③)。
8. 已知 (7, 4) 循环码生成多项式为 $g(x) = x^3 + x + 1$, 则源码组 $\{m_i\} = 1000$ 的循环码字编码步骤为: $m(x) =$ (①), 所编的码字多项式为 $c(x) =$ (②), 相应线性分组码为 $C =$ (③)。

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目： 405 通信系统原理 共 8 页 第 2 页
注意事项： 答案一律写在答题纸上，写在试卷上的不予装订和评分！

二. 单选题 (每小题 1.5 分, 共 45 分), 按照小题号顺序将“题号 -- 选项号”写在答题纸上。

1. 以下关于随机变量 X 与 Y 的统计关系的正确说法是 ()
 - A. 统计独立必不相关
 - B. 不相关则不会统计独立
 - C. 不相关等价于统计独立
 - D. 不独立则必相关
2. 白噪声的特征是 ()
 - A. 功率累积无限大的高斯过程
 - B. 高斯型平稳过程
 - C. 带宽受限的热噪声
 - D. 功率谱均匀分布
3. 高斯过程特征不包括 ()
 - A. 两个高斯随机过程线性组合仍是高斯过程
 - B. 广义平稳等价于严平稳
 - C. 具有均匀概率密度函数
 - D. 任意二时刻随机变量间不相关等价于统计独立
4. 按照载波信号分类, 调制分为 ()
 - A. 模拟调制与数字调制
 - B. 连续波调制与脉冲调制
 - C. 线性调制与非线性调制
 - D. 频带调制和基带调制
5. 以下线性调制方式中有效性最高的是 ()
 - A. 常规 AM
 - B. DSB
 - C. SSB
 - D. VSB
6. 以下线性调制方式中, 已调波时域波形包络与调制信号成正比的调制方式是 ()
 - A. 常规 AM
 - B. DSB
 - C. SSB
 - D. VSB

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 3 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

7. 宽带调频的调制信号频率为 1KHz, 调制灵敏度为 2KHz/v, 分配传输带宽 10KHz, 则调制信号幅度为 ()
- A. 1 v
B. 2 v
C. 4 v
D. 6 v
8. 宽带调频系统中, 若调制信号功率改变, 下列参量中不随之变化的参量是 ()
- A. β_{FM}
B. B_{FM}
C. Δf_{FM}
D. k_{FM}
9. 线性 PCM 量化器的动态范围与信号动态范围相等, 则决定量化信噪比的参量为 ()
- A. 量化电平数和信号的波形因数
B. 量化电平数
C. 抽样速率及量化样本比特数
D. 量化间隔
10. 国际标准规定的 PCM 语音话路速率为 ()
- A. 56 kbit/s
B. 64 kbit/s
C. 1544 kbit/s
D. 2048 kbit/s
11. 在下列语音信源编码方式中有效性最高的是 ()
- A. DM
B. DPCM
C. ADPCM
D. PCM
12. 单路增量调制 (DM) 的取样频率取决于 ()
- A. 取样定理
B. PCM 取样频率
C. 信号幅度
D. 斜率不过载条件
13. 数字基带传输系统码型设计的主要原则是 ()
- A. 能消除码间干扰
B. 便于提取定时且能进行差错控制

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 4 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

- C. 便于提取定时且直流功率为零
D. 直流功率为零且能消除码间干扰
14. 在基带传输中, 采用升余弦滚降系统的优点不包括 ()
A. 提高频带利用率
B. 消除码间干扰
C. 加快冲激响应拖尾衰减速度
D. 物理可实现
15. 下列数字传输系统中频谱利用率最高的是 ()
A. 升余弦响应系统
B. 部分响应系统
C. 数字调幅系统
D. 数字调频系统
16. 部分响应技术中对输入序列采用预编码的目的是 ()
A. 提高有效性
B. 加速冲激响应拖尾幅度的衰减
C. 消除相位模糊
D. 防止差错传播
17. 给定传信率 2400bit/s 时, BPSK 和 QPSK 信号功率谱的主瓣宽度分别为 ()
A. 4800 Hz 和 4800 Hz
B. 2400 Hz 和 4800 Hz
C. 4800 Hz 和 2400 Hz
D. 2400 Hz 和 2400 Hz
18. 传信率为 2400bit/s 的基带信号经由 600~3000Hz 的 PSTN 信道传输, 下列数字传输方式中误码性能最佳的可行传输方式为 ()
A. 4ASK
B. DQPSK
C. 4MSK
D. 4FSK
19. 以下调制方式中误码性能最差的是 ()
A. FSK
B. PSK
C. ASK
D. MSK

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 5 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

20. 比特率为 400bit/s 的基带信号经滚降系数 0.5 的基带滤波器再进行 ASK 调制, 所形成的频带信号利用滚降系数为 1/3 的信道传输, 传输带宽为 ()
- A. 400Hz
B. 450Hz
C. 333Hz
D. 300Hz
21. 幅度为 A_0 的 ASK 信号进行相干解调, 若发端传号与空号出现概率分别为 2/3 和 1/3, 则最佳判决门限应为 ()
- A. $A_0/3$
B. $2A_0/3$
C. 大于 $A_0/2$
D. 小于 $A_0/2$
22. 下列因素中不影响误比特率的是 ()
- A. 调制方式
B. 接收信噪比
C. 载频大小
D. 接收解调方式及门限值
23. 由匹配滤波器接收方波信号 $s(t)=2\text{rect}(t/T)$, 其输出信号表示式 $s_0(t)$ 为 ()
- A. $4(t - \frac{T}{2}), \frac{T}{2} \leq t \leq \frac{3}{2}T$
B. $4(t + T), -T \leq t \leq 0$
C. $4(t - T), T \leq t \leq 2T$
D. $4(t + \frac{T}{2}), -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2}$
24. 2PSK 系统易产生“相干”相位模糊, 其模糊的相位值是 ()
- A. π 相位
B. $\pi/2$ 相位
C. $\pm \frac{\pi}{2}$ 相位
D. 不确定

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 6 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

25. 传号和空号相关系数 $\rho_{12} = -1$ 的调制方式为 ()
- A. CPFSK
B. MSK
C. PSK
D. FSK
26. 指出不属于匹配滤波器最佳接收特点的是 ()
- A. 只能对已设计定的信号类型最佳接收
- B. 当接收信号 $s(t) = \text{rect}\left(\frac{t-5}{T}\right)$, 则 $h_m(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{T} - \frac{1}{2}\right)$
- C. 当接收信号 $s(t) = \text{rect}\left(\frac{t-5}{T}\right)$, 则 $h_m(t) = \text{rect}\left(\frac{t-5}{T}\right)$
- D. t_0 总是 $s(t)$ 的结束时刻
27. 对于前向纠错 (FEC) 的 (n, k) 分组码, 其一阶监督矩阵 H 需要严格满足的全部条件为 ()
- A. 不含全 0 列
B. 不含重复列
C. 应为典型阵形式
D. $n-k$ 个线性无关监督方程的方程组系数矩阵
28. 模拟电视广播系统采用的调制方式为 ()
- A. VSB 和 FM
B. SSB 和 AM
C. VSB 和 AM
D. DSB 和 PM
29. (n, k) 码的纠错能力取决于 ()
- A. $n-k$ 的大小
B. $n-k$ 个监督方程必须线性独立
C. 接收码伴随式
D. 最小汉明距离
30. 根据多项式分解 $x^6+1=(x^3+1)(x^3+1)$, 以 $g(x)=x^3+1$ 作为生成多项式构成 $(6, 3)$ 循环码的 d_0 为 ()
- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 7 页
 注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

三. 计算题 (每题 15 分, 共 75 分)

1. 随机信号 $X(t) = A \cos(\omega_0 t - \Theta)$, 已知随机变量 A 统计特性为 $N(1,1)$, Θ 是 $(-\pi, \pi)$ 内均匀分布的随机变量, 且 A 与 Θ 统计独立,
 - (1) 判断 $X(t)$ 广义平稳性并给出证明;
 - (2) 计算 $X(t)$ 的协方差函数及相关系数;
 - (3) 计算 $X(t)$ 的直流功率, 交流功率, 总功率及功率谱密度.

2. 卫星调频系统, 5KHz 单音调制信号, 卫星发送功率为 100W, 通过 100KHz 信道传输, 到达地面后测得已调波信号幅度为 0.1mV, 接收机采用了降低门限措施, 使接收门限信噪比减少 7dB, 刚好能正常接收该微弱信号。试计算
 - (1) 该信号的调制指数 β ;
 - (2) 信道噪声功率谱密度;
 - (3) 信道衰减量;
 - (4) 解调信噪比;
 - (5) 若不采用门限降低技术, 计算正常工作所需要的卫星发送信号功率。

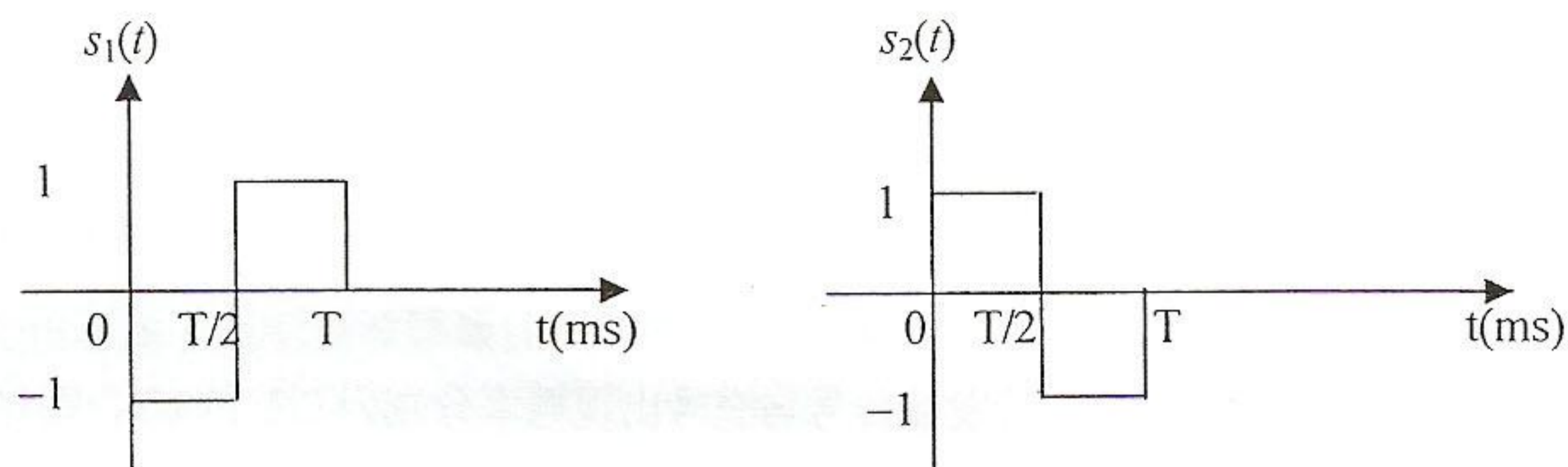
3. 2DPSK 数字调制系统, 传输频带为 (800 ~ 820) kHz, 发送载波幅度 $A_0 = 6V$, 解调器输入端白噪声功率谱 $n_0 = 10^{-9} W/Hz$, 信道衰减为 0.2dB/km
 - (1) 计算 $\gamma = \frac{A}{\sqrt{2}\sigma_n} = 9$ 时的最大传输距离;
 - (2) 给出传输比特率 R_b 及信道带宽利用率;
 - (3) 计算接收误比特率 P_e ;
 - (4) 若改为 2ASK 传输方式, 其他条件不变且非相干误比特率与 DPSK 相同, 需要多大的发送信号功率? 最大传输距离是否与 (1) 相同?

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学复试考试试卷

考试科目: 405 通信系统原理 共 8 页 第 8 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

4. 二元输入信号的传号和空号分别采用如图所示的 $s_1(t)$ 和 $s_2(t)$ 表示 ($T = 1 \text{ ms}$):



- (1) 画出接收此二元数字信号的匹配滤波器接收系统框图;
- (2) 画出与 $s_1(t)$ 匹配的匹配滤波器的单位冲激响应 $h_1(t)$ 的信号波形;
- (3) 画出 $s_1(t)$ 和 $s_2(t)$ 分别通过上述滤波器的输出信号波形。

5. 单路信号 $f(t) = 4 \sin(2\pi \times 1000t) \text{ V}$, 使用对称型 (中升特性) 均匀量化器进行线性 PCM 编码,

采用话音信号的标准取样频率 $f_s = 8000 \text{ Hz}$, 量化器动态范围为 8 V , 量化级数为 $M=8$

- (1) 求量化噪声功率、量化信噪比和信息传码率 (不考虑同步码组)?
- (2) 设第一个采样点为相位 $\frac{\pi}{8}$ 处, 采用折叠二进制编码 (+为“1”), 顺序写出一个周期内所有线性 PCM 编码数据。
- (3) 为了进行差错控制, 线性 PCM 编码数据每个样值输出加入循环码, 已知 0000000, 1011100 为该循环码中的两个码组, 写出该循环码的生成多项式 $g(x)$, 并顺序写出一个周期内全部码组。求对应线性分组码的典型生成矩阵、监督矩阵, 并说明其线性分组码的检纠错能力。
- (4) 该循环码输出采用第四类部分响应系统进行传输, 求所需最小传输信道带宽?