**课程名称： 通信原理**

1. 单项选择题
2. 区别模拟信号与数字信号的准绳是（ ）。

A、时间是否连续 B、取值是否连续

C、时间和取值是否均连续 D、是否为二进制

1. 消息中所含信息量的多少与（ ）有关。

A、消息的重要程度 B、消息发生的概率

C、消息的种类 D、消息的内容

1. 以下特点中，（ ）不是数字通信的优点。

A．可以消除噪声积累

B．采用差错控制技术大大提高系统的抗干扰性

C、便于加密

D．占用的频带窄

1. 已知某模拟基带信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps1.png，它对频率为10MHz的载波进行相位调制，最大调制相移为10rad，则已调信号的近似带宽为（ ）。

A．4kHz B．22kHz C．44kHz D．88kHz

1. 在ΔM中，二进制代码所携带的信息是（ ）。

A．输入信号的瞬时抽样值的大小

B．输入信号的瞬时抽样值的量化值大小

C．输入信号的前后两个抽样值差值的大小

D．输入信号的前后两个抽样值变化趋势

1. 对于非均匀量化，为了保证不同的信号强度具有恒定的量噪比，理论上要求压缩曲线为（ ）特征。

A. 线性 B. 余弦 C. 指数 D. 对数

1. 某模拟基带信号的频谱范围为0~2kHz。对其按奈奎斯特速率进行取样，再进行A律十三折线编码，则此信号的取样速率和编码后的数据速率分别为（ ）。

A. 2kHz、20kbit/s B. 2kHz、16kbit/s

C. 4kHz、40kbit/s D. 4kHz、32kbit/s

1. 对于2ASK、2PSK、2FSK三种调制方式，在相同的条件下其误码性能（C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps2.png为误码率）好坏的依次排序是（ ）。

A．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps3.png B．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps4.png

C．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps5.png D．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps6.png

1. 四种最基本的数字基带码波形中，能提取同步信息是（ ）。

A. 单极性不归零 B. 双极性不归零

C. 单极性归零 D. 双极性归零

1. 设信息速率为2Mbit/s，则2PSK信号的带宽为（ ）。
2. 1MHz B. 2MHz C. 4MHz D. 8 MHz
3. 频率约为（ ）的电磁波趋于沿弯曲的地球表面传播，有一定的绕射能力，称为地波传播。

A．2MHz以下 B．2~30MHz之间

C．高于30MHz D．1~300GHz

1. 关于广义平稳随机过程，以下描述**不正确**的是（ ）。

A、数学期望值为常数 B、方差为常数

C、自相关函数为常数 D、自相关函数与时间起点无关

1. 设有一信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps7.png，按照信号强度来分，它应属于（ ）。

A．功率信号 B．随机信号

C．能量信号 D．确定信号

1. 关于FM和PM的说法**不正确**的是（ ）。

A．二者都属于非线性调制

B．FM中瞬时频率随调制信号线性变化

C．PM中瞬时频率随调制信号的导函数线性变化

D．从已调信号波形可以分辨出采用了FM还是PM

1. 一个二进制数字信号码元时间长度为0.1μs，在传输过程中平均每隔2.5s产生一个错码，则其平均误码率近似为（ ）。

A．5C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps8.png10-6  B．2C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps9.png10-8 C．2C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps10.png10-7 D．4C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps11.png10-8

1. 以下模拟调制方式中，（ ）的有效性最高。

A．AM B．DSB C．SSB D．VSB

1. 增量调制（DM）的取样频率取决于（ ）。

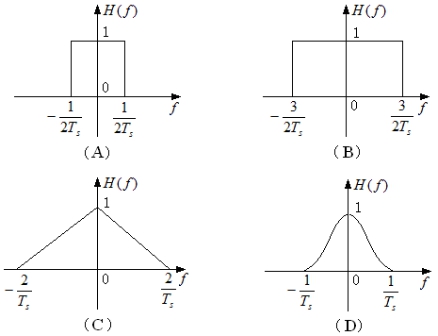
A．信号幅度 B．取样定理 C．PCM取样频率 D．斜率不过载条件

1. 设将模拟信号的抽样值均匀量化成256个级别，则每一个采样点需要用（ ）位二进制码元表示。
2. 7 B. 8 C. 9 D. 10
3. 设信息速率是10kbit/s，则2PSK、QPSK的带宽分别为（ ）。

A. 20kHz、20kHz B. 20kHz、40kHz

C. 20kHz、10kHz D. 10kHz、10kHz

1. 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*(*f*)，若要求以C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps12.png波特的速率进行数据传输，以下（ ）能满足抽样点上无码间串扰的条件。



1. 数字通信系统中有效性**不能**用（ ）来衡量。

A．信息速率 B．码元速率

C．误码率 D．消息速率

1. 计算信息量*I*时，*I*的单位与对数的底*a*有关，若*a*=2，信息量的单位为（ ）。

A．比特 B．奈特 C．波特 D．哈特莱

1. 按照信号强度来分，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps14.png应属于（ ）。

A．功率信号 B．随机信号

C．能量信号 D．确定信号

1. 设有一个二进制信号，“1”和“0”出现的概率分别为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps15.png和C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps16.png，若用电平+V表示“1”，电平-V表示“0”，则该信号的直流分量为（ ）。

A．0 B．+C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps17.png C．-C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps18.png D．不确定

1. 一个二进制数字信号码元时间长度为0.25μs，在传输过程中平均每隔2s产生一个错码，则其平均误码率近似为（ ）。

A．2.5C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps19.png10-5  B．1.25C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps20.png10-7 C．5C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps21.png10-6 D．4C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps22.png10-6

1. 以下模拟调制方式中，（ ）的可靠性最高。

A．AM B．DSB C．SSB D．FM

1. 某2FSK系统，码元传输速率为3200Baud，则已调信号最小带宽为（ ）。

A．3200Hz B．6400Hz C．8000Hz D．9600Hz

1. 关于眼图，以下说法中（ ）是**不正确**的。

A．眼图是用示波器实际观察接收信号质量的方法

B．眼图“眼睛”睁开的程度代表干扰的强弱

C．通过眼图可以去除系统噪声

D．通过眼图可以得到最佳抽样时刻和最佳判决电平

1. 设信息速率为8kbit/s，则2DPSK信号的带宽为（ ）。

A. 8kHz B. 16kHz C. 32kHz D. 64kHz

1. 在信噪比相同的情况下，2ASK、2PSK、2FSK三种数字键控方式的误码性能（C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps23.png为误码率）按由好到坏排序，依次为（ ）。

A．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps24.png B．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps25.png

C．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps26.png D．C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps27.png

1. 填空题
2. 衡量一个通信系统性能优劣的主要指标是 和 。
3. 按信号确定性可分为 信号和 信号。
4. 设有一平稳随机过程C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps28.png，已知其自相关函数C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps29.png为常数，则C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps30.png的总功率为 ，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps31.png的直流分量的总功率为 。
5. 各态历经性是大多数平稳随机过程具有的重要性质，其意义在于：计算数字特征时可用 平均取代 平均。
6. 在AM、DSB、SSB、FM中， 的有效性最好， 的可靠性最好。
7. 国际上关于语音对数压缩的两个标准是 和 ，我们国家采用前者。
8. 在增量调制中，由于产生的原因不同而存在两种量化噪声，第一种是编解码时用阶梯波形去近似表示模拟信号波形产生的，称为 ；第二种发生在输入信号斜率的绝对值过大时，称为 。
9. 2ASK信号的解调方法有两种： 和 。
10. 2PSK是用码元载波的 来传输信息；DPSK是用前后码元载波的 来传输信息，它可克服2PSK系统中存在相位不确定性的缺点。
11. 数字通信系统中的同步包括载波同步、 、 和网同步。
12. 数字通信系统的有效性用 衡量，可靠性用 衡量。
13. 按照不同的媒介，信道可分为两大类： 和 。
14. 信道编码的目的是 信息冗余度，提高传输 性。
15. 按取值是否连续，信号可分为 信号和 信号。
16. 非均匀量化的目的是提高 的信号量噪比，其代价是减少了 的信号量噪比。
17. A/D变换包括抽样、 、 三个步骤。
18. 某模拟基带信号的频谱范围为0~2kHz，对其进行AM和DSB模拟调制，则已调信号带宽分别为 kHz和 kHz。
19. 四种最基本的数字基带码波形中，只有 码波形存在*fs*离散分量，可用于提取 信息。
20. 某2FSK系统，码元传输速率为400Baud，若采用非相干解调，载波的最小频率间隔为 ；若采用相干解调，载波的最小频率间隔为 。
21. 平方法和科斯塔斯环法生成载波同步的过程中，都有可能发生 ，对于2PSK信号来说，可以造成码元“0”和“1”的对调，解决的办法是 。
22. 按传输媒介区分，信道可分为两大类，其中，由电缆、光纤等构成的信道是

\_\_\_\_信道，由电离层反射、对流层散射等构成的信道是 信道。

1. 按取值是否连续，信号可分为 信号和 信号。
2. 设某窄带高斯噪声的均值为0，方差为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps32.png，则它的同相分量C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps33.png的均值为 ，方差为 。
3. 大多数通信系统中，信号与噪声之和可以近似地看作是正弦波加窄带高斯过程，该随机过程的包络的概率密度称为 分布，又称 分布。
4. 在AM、DSB、SSB三种模拟调制中， 的有效性最好， 的功率利用率最低。
5. 对于非均匀量化，为了保证不同的信号强度具有恒定的量噪比，理论上要求压缩曲线为 特征。针对此压缩特性，国际电信联盟制定了两种建议，我们国家采用的是 。
6. 已知一模拟信号最高频率为4kHz，以奈奎斯特抽样速率对其进行取样，抽样频率为 Hz，若再进行A律13折线PCM编码，则所得信号的信息传输速率为 b/s。
7. 2FSK信号的解调方法有两种： 和 。
8. 设某通信系统的信息传输速率为5Mbit/s，若采用2PSK、QPSK进行调制，则已调信号带宽分别为 、 。
9. 二进制随机信号的功率谱密度包括连续谱和离散谱两部分，连续谱可用于决定 ，离散谱用于看出是否存在 分量。
10. 信源编码的目的是 信息冗余度，提高传输 。
11. 按信号强度可分为 信号和 信号。
12. 若一个随机过程具有各态历经性，则它的 平均值就等于 平均值。
13. 设有一平稳随机过程C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps34.png，已知其自相关函数C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps35.png，则C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps36.png的总功率为 ，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps37.png的直流分量的总功率为 。
14. 已知一模拟信号最高频率为4kHz，对其进行DSB、SSB调制，则已调信号带宽分别为 kHz和 kHz。
15. 增量调制存在两种量化噪声：基本量化噪声和 。对信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps38.png进行增量调制编码，若量化间隔C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps39.png，则不产生第二种量化噪声的抽样频率至少为 Hz。
16. 对于2ASK、2FSK、2PSK数字通信系统，在相同信噪比的情况下，误码率最小的是\_\_\_\_\_\_系统，已调信号占用带宽最大的是\_\_\_\_\_\_\_\_系统。
17. 2FSK信号的产生方法有两种： 和 。
18. 设某通信系统的信息传输速率为5Mbit/s，若采用2PSK、QPSK进行调制，则已调信号带宽分别为 Hz、 Hz。
19. 数字通信系统中的同步包括 、 、群同步和网同步。

1. 判断题（本大题共10小题，每小题2分，共 20 分）对的打“√”，错的打“×”。
2. 白噪声的特征是指频带受限的热噪声。 （ ）
3. 一个随机过程若具有各态历经性，则它必定是宽平稳随机过程，但不一定是严格平稳随机过程。 （ ）
4. 模拟调制可分为线性调制和非线性调制两类，其中AM、DSB和SSB属于线性调制，而FM与PM属于非线性调制。 （ ）
5. 增量调制中有两类噪声：基本量化噪声和过载量化噪声，它们都可以通过增大采样频率消除。 （ ）
6. 部分响应技术中对输入序列采用预编码的目的是防止差错传播。 （ ）
7. 2PSK可以采用相干解调和非相干解调两种解调方式。 （ ）
8. 国际上关于语音对数压缩的两个标准是A压缩律和μ压缩律，我们国家采用A压缩律。 （ ）
9. 同步问题是数字通信中特有的，模拟通信中不存在同步问题。 （ ）
10. 信息是消息中包含的有效内容。 （ ）

进行基带传输时，只要将传输函数*H*(*f*)设计为在*f*=*W*处奇对称的频谱形状，就可以消除码间干扰。 （ ）

1. 简答题
2. 请画出数字通信系统的模型框图，并简要说明每个模块的功能。
3. 简述无失真传输条件。
4. 简述眼图的概念，并说明眼图各部分的含义。
5. 若消息码序列为1100001000001，试写出AMI码和HDB3码的相应序列。
6. 简述模拟调制中线性调制和非线性调制的异同，并各举一例。
7. 简述消息、信息和信号三者之间的关系。
8. 简述调制的目的，并说明基带调制和带通调制的区别。
9. 简述数字通信系统中的几种同步方式。
10. 请简要描述PCM、DPCM和增量调制三者之间的区别。
11. 试画出数字序列100101的2ASK、2FSK和2PSK波形（载波频率可自行设置）。
12. 什么是各态历经性随机过程，请简述它的特点。
13. 简述DPCM和增量调制的异同。
14. 简述信源编码与信道编码的区别。
15. 何谓码间串扰？它产生的原因是什么？是否只在相邻的两个码元之间才有码间串扰？
16. 什么是载波同步、位同步和群同步？
17. 简述数字通信的优点。
18. 什么是平稳随机过程？
19. 残留边带调制的滤波器需满足什么条件？它适合什么情况？
20. 何谓奈奎斯特抽样速率和奈奎斯特抽样间隔？
21. 何谓部分响应系统？它有什么优缺点。
22. 什么是有效性和可靠性？试说明二者的关系。
23. 简述AM和DSB两种模拟调制方式的异同。
24. 何谓信号量噪比？有无办法消除它？
25. 若消息码序列为1000011000001，试写出AMI码和HDB3码的相应序列。
26. 简述2PSK和2DPSK的区别。

1. 计算题

1、某信源的符号集由A、B、C、D、E五个相互独立的符号所组成。若各符号的出现概率分别为1/4、1/8、1/8、3/16、5/16，信源发送的符号速率为1000Baud，试求：

* 1. 信源发送一个符号的平均信息量；
  2. 信息传输速率C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps40.png；
  3. 若传输1小时后共检测出36个错误符号，求误码（符号）率*Pe*。

2、设采用13折线A律编码（段内为自然码），归一化值1划分为2048个最小量化单位D，若抽样值分别为+37D，试求：

（1）编码器输出码组；

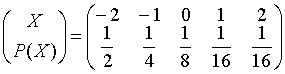
（2）除符号位外，均匀量化对应的11位码。

3、设一个2FSK传输系统，其传输带宽等于C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps41.png。2FSK的两个载频分别为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps42.png和C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps43.png，码元传输速率为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps44.png。接受端输入的信噪比等于6dB。试求：

（1）此2FSK信号的带宽；

（2）该系统的输出信噪比。

4、对一最高频率分量为4kHz的模拟信号以奈奎斯特速率抽样，已知抽样结果是一个独立平稳随机序列。现将每个抽样值量化为五个离散电平之一，已知这五个电平构成的符号集C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps45.png的概率特性为：



求这个离散信源每秒传送的平均信息量。

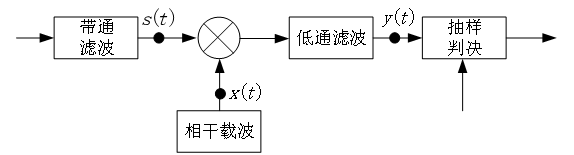
5、设随机过程C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps47.png，式中，*θ*是一个均匀分布的随机变量，且C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps48.png(0≤ *θ* ≤ 2 π)。试求：

1. 数学期望*E*[*s*(*t*)]；
2. 方差*D*[*s*(*t*)]；
3. 自相关函数*R*[*s*(*t*)]。

1. 采用13折线A律编码，归一化1分为2048个量化单位C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps49.png，设输入信号 样值C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps50.png为＋250C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps51.png，求编码码组及量化误差。（设量化电平为量化区间的中点）

7、设有一采用相干解调的2ASK数字传输系统，其数字基带信号为*m*(*t*)，载波为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps52.png：

1. 写出下图所示的相干解调框图中关键点处的波形表达式；



1. 若C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps54.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps55.jpg的码元传输率C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps56.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps57.jpg，载波频率C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps58.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps59.jpg，试画出该2ASK信号的功率谱密度示意图；
2. 若系统的信噪比C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps60.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps61.jpg，试求该2ASK系统的误码率。

8、设载波频率为2400Hz，码元速率为1200Baud，已知码元序列为1100010111，试分别画出2PSK和2DPSK信号波形（相位偏移可自行假设）。

1. 已知信息代码为10000 011 0000 1 0001，写出对应的AMI码和HDB3码（设AMI码和HDB3码的第一个非零码元为-1）。

1. 采用13折线A律编码，归一化1分为2048个量化单位C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps62.png，设输入信号样值C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps63.png为＋778C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps64.png，求编码码组。

11、设某四进制数字传输系统的每个码元的持续时间（宽度）为833×10-6s，连续工作1小时后，接收端收到6个错码，且错误码元中仅发生1比特的错误。求

1. 该系统的码元速率和信息速率；
2. 该系统的误码率和误信率。

12、已知C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps65.png是一调幅信号，其中C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps66.png为常数，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps67.png是零均值平稳基带信号，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps68.png的自相关函数和功率谱密度分别为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps69.png和C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps70.png；相位C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps71.png为在C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps72.png区间服从均匀分布的随机变量，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps73.png与C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps74.png相互独立。

1. 证明C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps75.png是广义平稳随机过程；
2. 求C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps76.png的功率谱密度C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps77.png和总功率。

13、设一个2FSK系统的两个载频分别为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps78.png和C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps79.png，码元传输速率为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps80.png，接收端解调器输入信号的峰值振幅C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps81.png为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps82.png，加性高斯白噪声的单边带功率谱密度C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps83.png等于C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps84.png。试求：

（1）求此2FSK信号的带宽；

（2）求接收端输入的信噪比；

（3）求该系统的信噪比。

1. 试画出数字通信系统模型框图，并简要说明各模块的功能。

1. 设载波频率为1800Hz，码元速率为1800Baud，已知码元序列为1100010111，试分别画出2ASK、2PSK和2DPSK信号波形（2ASK规则为：“1”――有载波，“0”――无载波。2PSK相位规则为“1”――0，“0”――C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps85.png。差分编码规则为“1变0不变”，且设相对参考码元为“0”）。

1. 设某信源由A、B、C、D、E五个信息符号组成，发送A和B符号的概率均为1/8，发送其余符号的概率相同，且每一符号的出现是相互独立的，试求每一符号的平均信息量。

17、已知一调制信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps86.png，它所产生的调角波具有C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps87.png形式。试求，当调制指数C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps88.png时：

（1）若为FM波，最大频偏C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps89.png、带宽B；

（2）若为PM波，最大相移C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps90.png、带宽B。

18、在A律13折线PCM语音通信系统中，当归一化输入信号抽样值等于-0.3时，试求：输出的二进制码组；设量化电平为量化区间的中值，则量化误差为多少？

19、为了传输码元速率*RB*=103Baud的数字基带信号，试分析系统采用图1中哪一种传输特性较好？并说明理由。

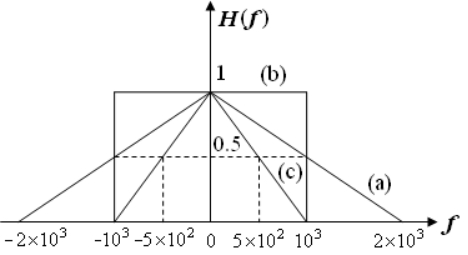
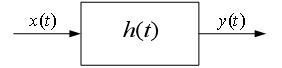


图1

20、已知一个信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps92.png的双边功率谱密度为：

C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps93.png，

该信号通过一个通信系统，如下图所示：



该通信系统的频率特性为：

C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps95.png，

试求系统输出信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps96.png的平均功率。

1. 已知载波信号为：C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps97.png，基带调制信号为：C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps98.png，试求振幅调制时，已调信号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7008\wps99.png的频谱，并画出频谱图。

22 、对10路带宽均为300~3400Hz的模拟信号进行PCM时分复用。抽样速率为8000Hz，抽样后进行16级量化，并编为自然二进制码。复用信号先通过α=0.5的升余弦滚降滤波器处理，再对载波进行调制。

(1)求此时分复用PCM信号的信息传输速率；

(2)若采用2PSK调制，求占用的信道带宽和频带利用率；

将调制方式改为8PSK，求占用的信道带宽和频带利用率。