

## 2010 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 通信原理 B 报考专业: 通信与信息系统

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器

## 一、填空题 (每小题 3 分, 共 27 分)

- 1、设基带信号是最高频率为  $1.6\text{kHz}$  的语音信号, 则其 AM 信号带宽为\_\_\_\_\_, SSB 信号带宽为\_\_\_\_\_, DSB 信号带宽为\_\_\_\_\_。
- 2、按照传送信号的复用方式来划分, 通信系统可以分为\_\_\_\_\_通信系统、\_\_\_\_\_通信系统和\_\_\_\_\_通信系统等。
- 3、功率谱密度在整个频域内都是均匀分布的噪声称为\_\_\_\_\_噪声。
- 4、将输入信号的取值域按等距离分割的量化称为\_\_\_\_\_量化。
- 5、调制制度增益等于解调器的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_之比。
- 6、一个均值为 0、方差为  $\sigma_\epsilon^2$  的平稳窄带高斯噪声, 其振幅包络的一维分布服从\_\_\_\_\_分布, 而其相位的一维分布服从\_\_\_\_\_分布。
- 7、残留边带调制既克服了双边带调制\_\_\_\_\_的缺点, 又解决了单边带调制\_\_\_\_\_的难题。
- 8、调频信号  $10\cos(2\pi \times 10^6 t + 5\sin 10^3 \pi t)$  的最大频偏为\_\_\_\_\_Hz, 带宽为\_\_\_\_\_Hz。
- 9、已知二进制码元序列为 100000000011, 则该码元序列的 HDB<sub>3</sub> 码为\_\_\_\_\_。

## 二、问答题 (每小题 12 分, 共 48 分)

- 1、什么是码元速率? 什么是信息速率? 它们之间的关系如何?
- 2、能否用包络检波法解调 2PSK 信号和 2DPSK 信号? 为什么?
- 3、什么是码间干扰? 它是如何产生的? 它对通信质量有什么影响?
- 4、平稳随机过程通过线性系统时, 输出随机过程和输入随机过程的数学期望之间有什么关系? 输出随机过程和输入随机过程的功率谱密度之间有什么关系?



## 三、计算题 (每小题 15 分, 共 75 分)

- 1、若随机过程  $Z(t) = m(t)\cos(\omega_0 t + \theta)$ , 其中  $m(t)$  是广义平稳随机过程, 且自相关函数  $R_m(\tau)$  为:

$$R_m(\tau) = \begin{cases} 1 + \tau, & -1 < \tau < 0 \\ 1 - \tau, & 0 \leq \tau < 1 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$$

随机变量  $\theta$  在  $[0, 2\pi]$  上服从均匀分布, 它与  $m(t)$  彼此统计独立。

- (1) 证明  $Z(t)$  是广义平稳的;
- (2) 绘出自相关函数  $R_z(\tau)$  的波形;
- (3) 求功率谱密度  $P_z(\omega)$  及功率  $S$ 。

- 2、将调幅波通过残留边带滤波器产生残留边带信号。若此滤波器的传输函数  $H(\omega)$  如图 1 所示, 当调制信号为  $m(t) = A[\sin 100\pi t + \sin 6000\pi t]$  时, 试确定所得残留边带信号的表达式。(注:  $H(\omega)$  里的斜线段为直线)

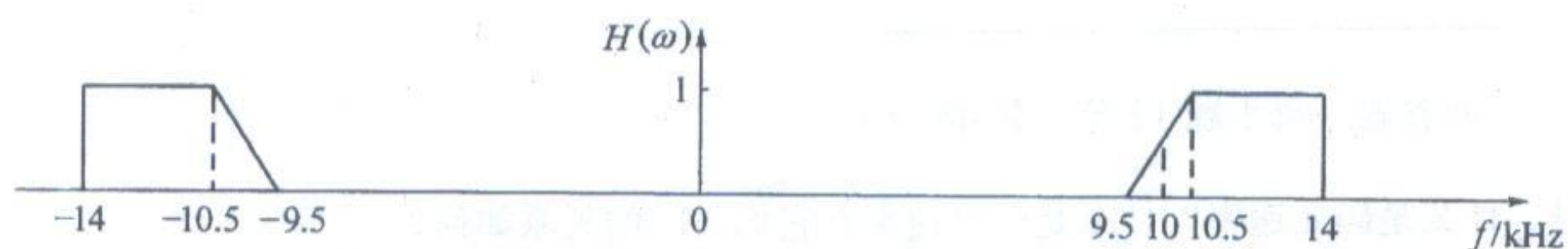


图 1



## 2010 年硕士研究生入学考试试题

3、已知一低通信号  $m(t)$  的频谱  $M(f)$  为

$$M(f) = \begin{cases} 1 - \frac{|f|}{200}, & |f| < 200\text{Hz} \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$$

(1) 假设以  $f_s = 300\text{Hz}$  的速率对  $m(t)$  进行理想抽样，试画出已抽样信号  $m_s(t)$  的频谱草图；

(2) 若以  $f_s = 400\text{Hz}$  的速率对  $m(t)$  进行理想抽样，试画出已抽样信号  $m_s(t)$  的频谱草图。

4、设某信道具有均匀的双边噪声功率谱密度  $P_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} \text{W/Hz}$ ，在该信道中传输抑制载波的单边带（上边带）信号，并设调制信号  $m(t)$  的频带限制在  $5\text{kHz}$ ，而载波是  $100\text{kHz}$ ，已调信号到达接收端时的功率是  $10\text{kW}$ 。若接收机的输入信号在加至解调器之前，先经过一个理想带通滤波器滤波，试问：

(1) 该理想带通滤波器应具有怎样的传输特性  $H(\omega)$ ？

(2) 解调器输入端的信噪功率比是多少？

(3) 解调器输出端的信噪功率比是多少？

5、试证明：当 AM 信号采用同步检测法进行解调时，其调制制度增益  $G$  与大信噪比情况下 AM 信号采用包络检波解调时的调制制度增益  $G$  的结果相同。