

北京邮电大学

2016 年硕士研究生入学考试试题

考试科目:通信原理

请考生注意:①所有答案(包括选择题和填空题)一律写在答题纸上,否则不计成绩。

②不允许考生使用计算器。

一. 单项选择题 (每空 1 分, 共 30 分)

按下面的格式在答题纸上填写最佳答案

空格编号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
答案	所有答案一律写在答题纸上, 否则不计成绩!									
空格编号	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
答案										
空格编号	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
答案										

● 下列中(1)是解析信号。

A. $\text{Re}\{(2+3j)e^{j20\pi t}\}$	B. $(2+3j)e^{-j20\pi t}$	C. $e^{-j2\pi t}$	D. $(2+3j)e^{j20\pi t}$
--------------------------------------	--------------------------	-------------------	-------------------------

● FM 鉴频器输出噪声的功率谱密度 $P_n(f)$ 与下列中的(2)成正比。

A. f^2	B. f	C. f^{-1}	D. f^{-2}
----------	--------	-------------	-------------

● AM 解调输出信噪比 $\left(\frac{S}{N}\right)_o$ 与 AM 的调制指数 a ($0 < a \leq 1$) 有关。

具体来说, $\left(\frac{S}{N}\right)_o$ 是 a 的(3)函数。

A. 凸	B. 凹	C. 单调增	D. 单调减
------	------	--------	--------

- 设模拟基带信号 $m(t)$ 的希尔伯特变换是 $\hat{m}(t)$ ，下列中的(4)是 $m(t)$ 对载频 $\cos(2\pi f_c t)$ 进行上单边带调制后形成的已调信号。

A. $\text{Re}\{m(t)e^{j2\pi f_c t}\}$	B. $\text{Re}\{[m(t) + j\hat{m}(t)]e^{j2\pi f_c t}\}$
C. $\text{Re}\{[m(t) - j\hat{m}(t)]e^{j2\pi f_c t}\}$	D. $\text{Re}\{\hat{m}(t)e^{j2\pi f_c t}\}$

- 设基带调制信号的带宽是 4kHz，FM 已调信号的最大频偏是 8kHz，则 FM 已调信号的带宽近似是(5)kHz。

A. 4	B. 8	C. 16	D. 24
------	------	-------	-------

- 设发送数据速率是 10kb/s，则双极性 NRZ 码的主瓣带宽是(6)kHz。

A. 1	B. 5	C. 10	D. 20
------	------	-------	-------

- 下列中的(7)是一种常用的正交码。

A. m 序列	B. Gold 码	C. 沃尔什码	D. 格雷码
---------	-----------	---------	--------

- 与 QPSK 相比，采用 OQPSK 可以(8)。

A. 提高系统的频带利用率	B. 降低误比特率
C. 减小已调信号的包络起伏	D. 减小符号间干扰

- 设模拟基带信号 $m(t)$ 的平均功率是 0.25W，则 AM 信号 $s(t) = A_c [1 + m(t)] \cos(2\pi f_c t + \theta)$ 的调制效率是(9)。

A. 1/5	B. 1/4	C. 1/3	D. 1/2
--------	--------	--------	--------

- AWGN 信道的带宽是 B (Hz)，有用信号功率是 S (W)，噪声单边功率谱密度是 N_0 (W/Hz)，信道容量是(10) (bit/s)。

A. $B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N_0} \right)$	B. $N_0 B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N_0 B} \right)$
C. $B \ln \left(1 + \frac{S}{N_0 B} \right)$	D. $B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N_0 B} \right)$

- 某 A 律 13 折线编码器的设计输入范围是 $[-8, +8]$ V，若编码器输入的样值为 +4.1V，则编码器输出码组是(11)。

A. 11110001	B. 11110000	C. 01110000	D. 11100000
-------------	-------------	-------------	-------------

- 将二进制数据经过 HDB3 码编码后成为 $\dots+1000+1-1000X+1-1\dots$, 其中的 X 是(12)。

A. -1	B. 0	C. +1	D. 以上都不是
-------	------	-------	----------

- 在第一类部分响应系统的相关编码之前进行预编码可以(13)。

A. 避免误码传播	B. 降低眼图中的峰值畸变
C. 使系统冲激响应的拖尾按 $\frac{1}{t^2}$ 衰减	D. 降低功率谱密度的旁瓣

- M 进制数字通信系统中, 若满足下列条件中的(14), 则按似然概率最大判决等效于按欧氏距离最近判决。

A. M 个发送符号先验等概	B. 信道传递函数无失真
C. M 个星座点等能量	D. 信道噪声是加性高斯白噪声

- 在 AWGN 信道中, 对确定信号 $g(t)$ 匹配的匹配滤波器的冲激响应是 (15), 其中 t_0 是最佳采样时刻。

A. $g(t_0+t)$	B. $g(t_0-t)$	C. $g(t-t_0)$	D. $g(t_0)\delta(t)$
---------------	---------------	---------------	----------------------

- 当信道特性不理想时, 数字基带传输系统的总体传递函数将不满足奈奎斯特准则, 此时可在接收端使用均衡器来减小采样点的(16)。

A. 符号间干扰	B. 噪声方差	C. 噪声容限	D. 过零点畸变
----------	---------	---------	----------

- 某带通信号的频带范围是 $[7\text{kHz}, 12\text{kHz}]$, 对其进行理想采样, 不发生频谱混叠的最小采样率是(17)。

A. 10kHz	B. 12kHz	C. 20kHz	D. 24kHz
----------	----------	----------	----------

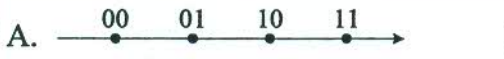
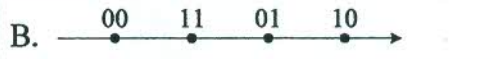


- 下列当中, (18)是(7,4)循环码的生成多项式。

A. x^3+x	B. x^3+x^2+x+1	C. x^3+1	D. x^3+x+1
------------	------------------	------------	--------------

- 无线衰落信道的时延扩展越大, 则(19)越小。

A. 相干时间	B. 相干带宽	C. 多普勒扩展	D. 符号间干扰
---------	---------	----------	----------

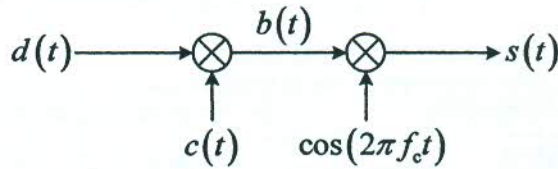
- 下列星座图中, 采用格雷码映射的是(20)。

A. 	B. 
C. 	D. 

- 与 BPSK 相比, DPSK 可以(21)。

A. 提高频带利用率	B. 采用差分相干解调
C. 提高抗噪声性能	D. 降低包络起伏

- 下图是产生 DS-BPSK 信号的原理框图。图中 $d(t)$ 是速率为 R_b 的信息信号, $c(t)$ 是速率为 R_c 的扩频信号, $R_c = 16R_b$ 。图中 $s(t)$ 的主瓣带宽是 $d(t)$ 主瓣带宽的(22)倍。



A. 4	B. 8	C. 16	D. 32
------	------	-------	-------

- 设信源符号 X 的概率分布为

$$\begin{pmatrix} X \\ P(x_i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0.5 & 0.25 & 0.125 & 0.125 \end{pmatrix}$$

- 下列中的(23)是其哈夫曼编码。

(A) $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 1 & 01 & 001 & 000 \end{pmatrix}$	(B) $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 1 & 10 & 101 & 010 \end{pmatrix}$
(C) $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 11 & 01 & 00 & 10 \end{pmatrix}$	(D) $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 11 & 001 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

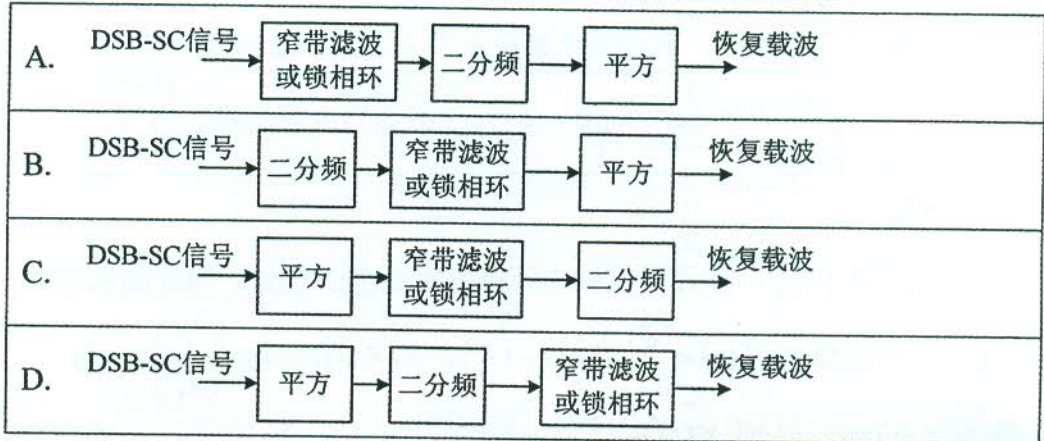
- 信道传递函数为 $H(f) = |H(f)|e^{j\varphi(f)}$, 称 $-\frac{1}{2\pi} \cdot \frac{d}{df} \varphi(f)$ 为(24)特性。

(A) 时延	(B) 相频	(C) 微分	(D) 群时延
--------	--------	--------	---------

- 假设信道噪声相同、平均每比特的信号能量相同, 下列调制方式中误符号率最低的是(25)。

A. 2PSK	B. 4ASK	C. 8PSK	D. 16QM
---------	---------	---------	---------

- DSB-SC 利用平方环法提取载波，下列中正确的是(26)。



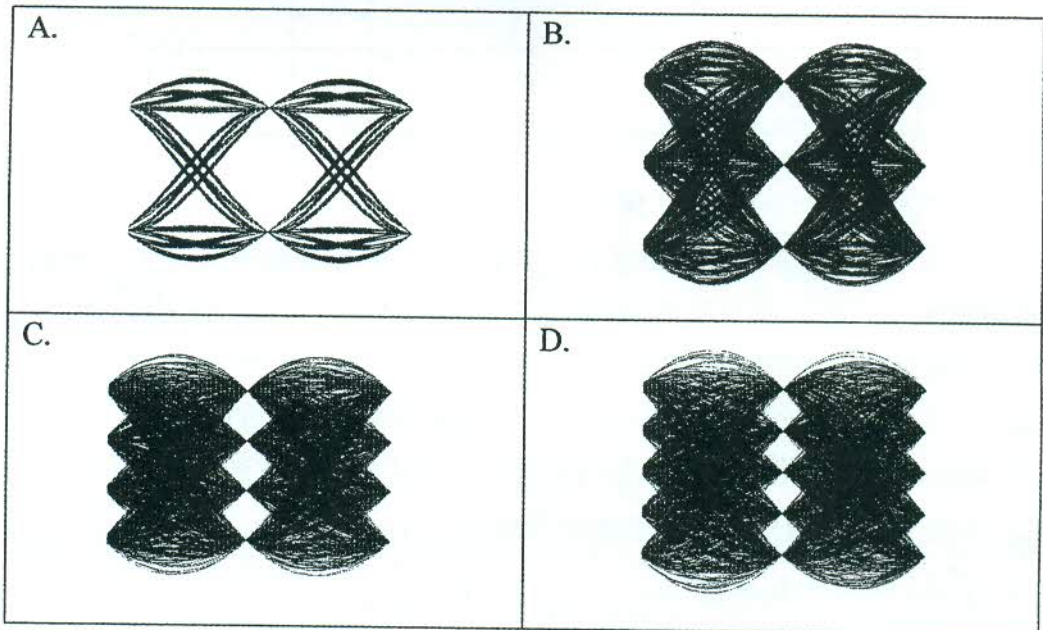
- (7,4)汉明码用于检错时，全部 127 个非零错误图样中伴随式为零的有(27)个。

A. 7	B. 15	C. 21	D. 78
------	-------	-------	-------

- 在 CCITT 建议的准同步数字复接系列（欧洲、中国）中，基群的比特率是(28)kbit/s。

A. 64	B. 1544	C. 2048	D. 8448
-------	---------	---------	---------

- 下列当中，(29)是 4PAM 的眼图。



- 2FSK在 $[0, T_b]$ 内发送 $s_1(t) = \cos(2\pi f_0 t)$ 及 $s_2(t) = \cos[2\pi(f_0 + \Delta)t]$ 之一, 其中 $f_0 \gg 1/T_b$ 。能使两个波形保持正交的最小频差为(30)。

A. $\Delta = \frac{1}{T_b}$	B. $\Delta = \frac{1}{2T_b}$	C. $\Delta = \frac{3}{2T_b}$	D. $\Delta = \frac{3}{4T_b}$
-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

二. (12分)

设有随机序列 $\{A_k\}$, 其元素以独立等概方式取值于 $\{\pm 1\}$ 。用此随机序列

构造一个随机过程 $X(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} A_k g(t - kT_s)$, 其中 $g(t) = \text{sinc}\left(\frac{t}{T_s}\right)$ 。试:

- (1) 求 $X(t)$ 的均值 $E[X(t)]$;
- (2) 求 $X(t)$ 的自相关函数 $R_X(t, \tau) = E[X(t)X(t+\tau)]$;
- (3) 求 $a(t) = g(t)g(t+\tau)$ 的傅氏变换 $A(f)$ 在 $f = \pm \frac{1}{T_s}, \pm \frac{2}{T_s}, \dots$ 处的值;
- (4) 判断 $X(t)$ 是否广义平稳。

三. (12分)

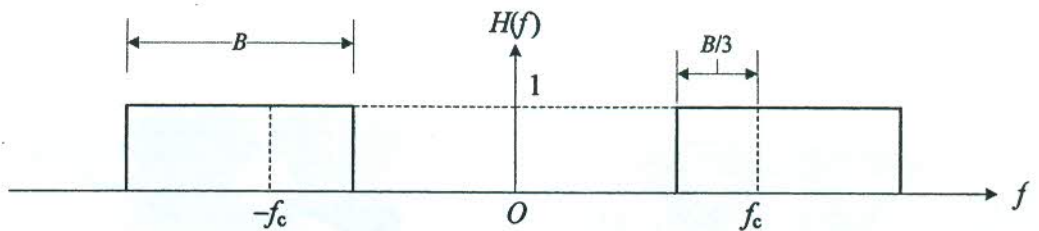


图1 ($f_c \gg B$)

功率谱密度为 $N_0/2$ 的高斯白噪声 $n_w(t)$ 通过一个传递函数如图1所示的带通滤波器后成为窄带噪声 $n(t) = n_c(t)\cos 2\pi f_c t - n_s(t)\sin 2\pi f_c t$, 试:

- (1) 画出 $n(t)$ 的功率谱密度图;
- (2) 画出 $n(t)$ 的复包络 $n_L(t) = n_c(t) + j n_s(t)$ 的功率谱密度图;
- (3) 画出 $n(t)$ 的同相分量 $n_c(t) = \text{Re}\{n_L(t)\}$ 的功率谱密度图;
- (4) 求出 $y(t) = n_c^2(t) + n_s^2(t)$ 的数学期望 $E[y(t)]$;
- (5) $\sqrt{y(t)}$ 服从什么分布?

