# 北京邮电大学2020—2021学年第I 学期

一．选择填空（每空1分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空格号 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| 答案 | B | D | A | C | A | C | A | C | B | A |
| 空格号 | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
| 答案 | D | C | D | C | D | A | C | A | C | B |
| 空格号 | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) | (29) | (30) |
| 答案 | B | D | B | A | B | C | B | C | A | D |
| 空格号 | (31) | (32) | (33) | (34) | (35) | (36) | (37) | (38) | (39) | (40) |
| 答案 | A | A | D | B | D | C | D | B | B | D |

1. 设下图中代表小明，代表小华。小明和小华的能量都是(1)J，小明加小华的能量是(2)J，小明与小华之间的互能量是(3)。



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1)(2) | (A) 1 | (B) 2 | (C) 4 | (D) 6 |
| () | (A) 正能量 | (B) 负能量 | (C) 暗能量 | (D) 虚能量 |

2. 设载频充分大，基带调制信号的均值为零、带宽为*W*。将DSB-SC已调信号通过一个冲激响应为的带通滤波器，其中是的复包络。该带通滤波器的等效基带冲激响应是(4)。当的傅氏变换为(5)时，滤波器输出是上边带SSB信号。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (4) | (A) | (B) | (C) | (D) |
| (5) | (A) | (B) | (C) | (D) |

3. 假设二进制数据独立等概，速率为1kbit/s。下图是(6)的功率谱密度图。



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | (A) 双极性NRZ码 | (B) 单极性NRZ码 |
| (C) 单极性RZ码（半占空） | (D) 双极性RZ码（半占空） |

4. 零均值窄带平稳高斯过程的包络服从(7)分布。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | (A) 瑞利 | (B) 拉普拉斯 | (C) 莱斯 | (D) 高斯 |

5. 若能量信号的自相关函数是，则其能量是(8)J，带宽是(9)Hz。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 89 | (A) 1/4 | (B) 1/2 | (C) 1 | (D) 2 |

6. 信号的功率谱密度(10)，希尔伯特变换=(11)。的自相关函数(12)。与的互相关函数(13)。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | |  | |  | | |
| C | | D | | |
| 11 | |  | |  | | |
| C | | D | | |
| (12) (13) | (A) | | (B) | | (C) | (D) |

7. 假设二进制数据“1”、“0”的出现概率不等。下列信号中无直流分量的是(14)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 14 | (A) 双极性NRZ码 | (B) 差分编码的双极性NRZ码 |
| (C) 数字双相（Manchester）码 | (D) 单极性NRZ码 |

8. 将模拟基带信号先微分再调频，得到的是(15)信号。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | (A) AM | (B) SSB | (C) FM | (D) PM |

9. 在DSB-SC已调信号中插入导频信号可以(16)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16 | (A) 帮助接收端建立同步载波 | (B) 提高调制效率 |
| (C) 减小带宽 | (D) 提高抗噪声能力 |

10. 将多路消息信号合成为一路信号后在一个公共信道上传输称为(17)。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (17) | (A) 调制 | (B) 多址 | (C) 复用 | (D) 共享 |

11. 二进制数据信息序列000010000110000经过AMI编码后是(18)，经过HDB3编码后是(19)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 18  19 |  |   |
| C | D |

12. 若序列的差分编码结果是 ，则是(20)。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (20) | (A) 10101010… | (B) 11111111… | (C) 11001100… | (D) 0000000… |

13. 设二进制数据独立等概，速率为96kbit/s。双极性NRZ码的主瓣带宽是(21)kHz，占空比为1/3的单极性RZ码的主瓣带宽是(22)kHz。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (21)(22) | (A) 48 | (B) 96 | (C) 144 | (D) 288 |

14. 若四进制PAM系统的比特速率是2kbit/s，则其符号速率是(23)kBaud、比特间隔是(24)ms、符号间隔是(25)ms。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (23)(24)(25) | (A) 0.5 | (B) 1 | (C) 2 | (D) 4 |

15. 某八进制基带传输系统在10s时间内发送了个八进制符号，接收端收到的符号中发现有30个符号出错。该系统的误符号率为(26)，其误比特率至少是(27)，至多是(28)。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (26)(27)(28) | (A) | (B) | (C) | (D) |

16. 以下调制方式中，频带利用率最高的是(29)，抗噪声能力最强的是(30)。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (29)(30) | (A) SSB | (B) DSB-SC | (C) AM | (D) FM |

17. 数字基带传输系统的接收端采用匹配滤波器能够(31)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (31) | (A) 使采样点的信噪比最大 | (B) 彻底消除噪声 |
| (C) 保持波形无失真 | (D) 缩减信号带宽 |

18. 在(32)条件下，AM包络检波输出信噪比近似等于相干解调输出信噪比。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (32) | (A) 大信噪比 | (B) 小信噪比 | (C) 高调制效率 | (D) 低调制效率 |

19. 假设二进制数据等概。对于相同的误比特率，双极性PAM系统所需的比单极性PAM系统低(33)dB。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (33) | (A) 0 | (B) 1 | (C) 2 | (D) 3 |

20. 某PAM信号的单边功率谱密度如下图所示，该信号的绝对带宽是(34)kHz，3dB带宽是(35)kHz，等效矩形带宽是(36)kHz。



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (34)(35)(36) | (A) 18 | (B) 16 | (C) 9 | (D) 8 |

21. 若基带调制信号的带宽是4kHz，则DSB-SC已调信号的带宽是(37)kHz，SSB已调信号的带宽是(38)kHz。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (37)(38) | (A) 2 | (B) 4 | (C) 6 | (D) 8 |

22. 设某十六进制PAM系统的数据速率是1000bit/s，发送信号功率是1W，其平均比特能量是(39)mJ、平均符号能量是(40)mJ。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (39)(40) | (A) 0.5 | (B) 1 | (C) 2 | (D) 4 |

二．（15分）白高斯噪声通过某带通滤波器后成为窄带高斯过程。的双边功率谱密度如下图所示，其中，功率谱密度单位为W/Hz。试：

（1）写出及其希尔伯特变换、同相分量的功率；

（2）写出解析信号的功率，并画出的功率谱密度图；

（3）写出复包络的功率，并画出的功率谱密度图；

（4）画出的功率谱密度图。



答案

（1）

（2），

（3），

（4）

三、（15分）设某模拟调制系统的基带调制信号V，频带已调信号的载波频率为Hz。

（1）若采用调制指数为的AM调制，试写出的表达式、调制效率；

（2）若采用上边带SSB调制，试写出的表达式、的复包络表达式；

（3）若采用调制指数为4的FM调制，试写出的表达式、近似带宽；

（4）若采用相位偏移常数为rad/V的PM调制，试写出的表达式。

答案

（1），或 。任意。

调制效率为1/3

（2）



或者：，

（3），Hz

（4）

四、（15分）设，，其中*an*以独立等概方式取值于，，。试求：

（1）、的傅氏变换、；

（2）的功率谱密度、主瓣带宽；

（3）的功率谱密度、主瓣带宽。

答案：

（1），

方法1：是左移、右移，结果是宽度加倍的矩形，故

方法2：

（2），主瓣带宽

（3），主瓣带宽

五．（15分）某基带传输系统在比特周期内等概发送或。发送信号叠加了双边功率谱密度为的加性白高斯噪声后通过对匹配的匹配滤波器，然后在时刻采样判决。已知的能量为1。试：

（1）求出平均比特能量；

（2）写出匹配滤波器冲激响应的表达式；

（3）求出发送、条件下采样值*y*的均值以及采样点的信噪比；

（4）写出最佳判决门限，求出系统的平均误比特率。

答案：

（1）

（2）。的能量为1，的能量为，故，

（3）

发送条件下均值分别是， ，方差是，信噪比

（4）门限是0，