

2024 年 10 月高等教育自学考试全国统一考试

通信原理

(课程代码 02363)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 通信系统模型中, 实现把原始电信号还原成相应的消息功能的是
A. 信息源 B. 信道
C. 发送设备 D. 受信者
2. 根据信道中传输信号是否经过调制, 通信系统分为
A. 基带传输系统和带通传输系统 B. 模拟通信系统与数字通信系统
C. 有线通信系统和无线通信系统 D. 长波通信系统与短波通信系统
3. 消息中包含的信息量取决于消息的
A. 消息的种类 B. 消息的重要程度
C. 消息出现的概率 D. 消息的表现形式
4. 无线信道中, 频率小于 2MHz 的信号传播方式是
A. 天波 B. 地波
C. 视线传播 D. 散射传播
5. 恒参信道对信号传输所产生的线性失真主要是
A. 频率失真与相位失真 B. 频率失真与谐波失真
C. 相位失真与相位抖动 D. 频率偏移与频率失真

6. 信道中热噪声属于
A. 人为噪声与脉冲噪声 B. 自然噪声与窄带噪声
C. 自然噪声与起伏噪声 D. 人为噪声与窄带噪声
7. 模拟调制与数字调制的区别取决于
A. 载波信号类型 B. 基带信号类型
C. 已调信号类型 D. 调制方法类型
8. 能够直接使用包络检波解调的信号是
A. DSB B. SSB
C. VSB D. AM
9. 对截止频率为 5kHz 的信号进行 FM 调制, 其最大频率偏移量为 25kHz, 则 FM 信号的带宽是
A. 10kHz B. 30kHz
C. 60kHz D. 100kHz
10. 相邻脉冲之间存在零电位的间隔, 使得接收端容易识别出每个码元的起止时刻, 从而使收发双方能保持正确的位同步, 具有这种特性的基带信号波形是
A. 双极性归零波形 B. 单极性归零波形
C. 单极性波形 D. 双极性波形
11. 二进制单极性基带系统在“0”、“1”等概条件下的误码率公式为
A. $\frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{A}{2\sqrt{2}\sigma_n}\right)$ B. $\frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{A}{\sqrt{2}\sigma_n}\right)$
C. $\frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{A}{2\sigma_n}\right)$ D. $\frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{A}{2\sqrt{2}\sigma_n}\right)$
12. 第 I 类部分响应系统的处理过程为
A. 预编码-模 2 判决-相关编码 B. 相关编码-模 2 判决-预编码
C. 预编码-相关编码-模 2 判决 D. 相关编码-预编码-模 2 判决
13. 2DPSK 极性比较法中, 码反变换器的输出误码率近似为输入误码率的
A. 1 倍 B. 2 倍
C. 3 倍 D. 4 倍
14. 在解调器输入信噪比相同条件下, 若采用非相干解调方式, 其抗噪声性能由优到劣的顺序正确的是
A. 2ASK、2FSK、2DPSK B. 2FSK、2DPSK、2ASK
C. 2ASK、2DPSK、2FSK D. 2DPSK、2FSK、2ASK

15. QPSK 信号中的双比特码元采用的是格雷码, 其正确排序为

- A. 00、01、10、11
- B. 00、01、11、10
- C. 00、11、10、01
- D. 10、11、00、01

16. 下列不属于模拟脉冲调制的是

- A. PAM
- B. PCM
- C. PDM
- D. PPM

17. 非均匀量化的目的和实现方法是

- A. 改善小信号时的信号量噪比, 扩张
- B. 改善大信号时的信号量噪比, 压缩
- C. 改善大信号时的信号量噪比, 扩张
- D. 改善小信号时的信号量噪比, 压缩

18. 增量调制是一种特殊的 DPCM, 其量化器的量化电平数为

- A. 2
- B. 4
- C. 8
- D. 16

19. 数字通信系统中, 从接收信号中获取同步信息, 使此时钟脉冲序列和接收码元起止时刻保持正确关系的技术是

- A. 码元同步
- B. 载波同步
- C. 帧同步
- D. 网同步

20. 集中插入法帧同步中, 长度为 7 的巴克码为+1+1+1-1-1+1-1, 其自相关函数峰值最大为

- A. -1
- B. 0
- C. 1
- D. 7

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

21. 数字通信的缺点有

- A. 易加密处理
- B. 易于数字集成化
- C. 需要较大的传输带宽
- D. 噪声易积累
- E. 同步要求高

22. 根据色散产生的原因不同, 多模光纤中的色散可以分为

- A. 材料色散
- B. 波导色散
- C. 模式色散
- D. 纤芯色散
- E. 折射率色散

23. 门限效应是 FM 系统存在的实际问题, 减小门限效应的方法主要有

- A. 正反馈解调器
- B. 降低门限值
- C. 负反馈解调器
- D. 预加重
- E. 去加重

24. 和二进制系统相比, 为了得到相同的误码率, 多进制系统需要

- A. 付出更高的输出信噪比
- B. 付出更低的输出信噪比
- C. 更大的发送信号功率
- D. 更小的发送信号功率
- E. 更大的抗噪声性能

25. 下列属于码元同步开环码元同步法的有

- A. 辅助信息同步法
- B. 延迟相乘法
- C. 微分整流法
- D. 超前/滞后门同步法
- E. 平方环

三、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“A”, 错误的涂“B”。

26. 对于二进制信息源, 在各符号独立、等概发送时, 每一个符号所包含的信息量为 1bit。

27. 多径效应会使数字信号的码间串扰增大。为减小码间串扰的影响, 需增大码元传输速率。

28. 在大信噪比条件下, 调频系统的抗噪声性能比调幅系统优越, 其优越性将随着允许的传输带宽的增加而提高。

29. 对于单极性基带波形, 在“0”、“1”不等概的条件下, 最佳的判决门限应为

$$\frac{A}{2} + \frac{\sigma_n^2}{A} \ln \frac{P(0)}{P(1)}.$$

30. 眼图观测中, 示波器应该接在抽样判决器的输出端。

31. 2PSK 信号的频谱与 2ASK 信号的频谱相同, 所以带宽和频带利用率都相同。

32. 2DPSK 调制, 能够解决接收端码元定时问题的调制方式是 B 方式。

33. 模拟信号在抽样后变成了时间离散和取值离散的信号。

34. 增量调制中, 不发生超载的条件是译码器的最大跟踪斜率不超过信号的最大斜率。

35. 群同步的目的是能够正确地将接收码元分组, 使接收信息能够被正确理解。

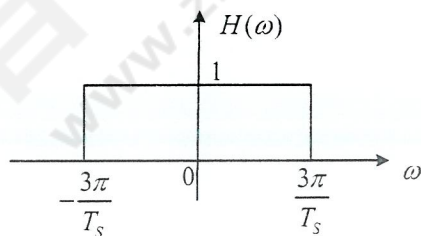
第二部分 非选择题

四、简答题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

36. 简述数字通信系统模型中信源编码和信道编码的功能。
37. 画出模拟调制系统中相干解调器的一般模型，并且指出实现相干解调的关键。
38. 简述研究数字基带信号功率谱的意义。
39. 简述 TDM 的原理，并比较它与 FDM 的不同点。
40. 在平方环法提取载波中，锁相环起什么作用？简述使用此方法可能发生错误锁定的原因以及解决方法。

五、计算题：本大题共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分。

41. 已知 32 进制信源以 8000 个符号每秒的速率发送信息，且各符号独立等概，求：
 - (1) 平均信息量 H 和信息速率 R_b 。
 - (2) 利用香农公式判断，此时能否以 8kHz 的信道带宽进行传输？（假定接收信噪比为 63）。
42. 设基带传输系统的发送滤波器、信道及接收滤波器组成总特性为 $H(\omega)$ ，其传输函数如图所示。若要求分别以 $1/T_s$ 波特的速率进行数据传输。
 - (1) 写出频域无码间串扰条件；
 - (2) 根据频域无码间串扰条件，画图判断 $H(\omega)$ 能否满足抽样点上无码间干扰？或者根据奈奎斯特定理来判断是否有码间串扰？
 - (3) 计算此系统的带宽及频带利用率（B/Hz）。



42 题图

43. 若某 2FSK 系统的码元传输速率 $R_b = 2 \times 10^6$ B，发送“1”符号的频率 f_1 为 10MHz，发送“0”符号的频率 f_2 为 10.4MHz，且发送概率相等。接收端解调器输入信号的峰值振幅 $a = 40\mu\text{V}$ ，信道加性高斯白噪声的单边功率谱密度 $n_0 = 6 \times 10^{-18} \text{ W/Hz}$ 。求：
 - (1) 2FSK 信号的第一零点带宽；
 - (2) 非相干解调接收时，系统的误码率；
 - (3) 为什么 2FSK 系统对信道的变化不敏感？

44. 对 5 路带宽均为 2.5kHz 的模拟信号进行 PCM 时分复用传输。抽样后进行 16 级量化，并编为二进制码，求：

- (1) 最低抽样速率；
- (2) 画出帧结构示意图，并写出每帧、每路、每位二进制码元的时间长度（以 μs 为单位）；
- (3) 传输此 PCM-TDM 信号的信息传输速率。