

2023 年 10 月高等教育自学考试全国统一命题考试

光纤通信原理

(课程代码 02338)

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 10 小题,每小题 1 分,共 10 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. 目前光纤通信普遍采用的调制检波方式是
A. 频率调制—包络检波 B. 强度调制—直接检波
C. 相位调制—同步检波 D. 幅度调制—相干检波
2. 在波导中形成导波的条件是需要能够产生
A. 折射 B. 透射 C. 散射 D. 全反射
3. 目前光纤通信中主要使用
A. 石英系光纤 B. 塑料光纤
C. 多成分玻璃纤维 D. 石英芯塑料包层光纤
4. SiO_2 光纤材料的零色散波长是
A. $0.85\mu\text{m}$ B. $1.31\mu\text{m}$ C. $1.55\mu\text{m}$ D. $1.6\mu\text{m}$
5. 激光器中能够完成频率选择及反馈作用的是
A. 工作物质 B. 激励源 C. 光纤 D. 光学谐振腔
6. 能够引起光放大的是
A. 自发辐射 B. 自发吸收 C. 受激辐射 D. 受激吸收
7. 光接收机中均衡器的作用是形成有利于判决的
A. 波形 B. 激光 C. 时钟 D. 编码
8. APD 雪崩光电二极管工作时,施加在其上的电压是
A. 高反向偏压 B. 高正向偏压 C. 低反向偏压 D. 低正向偏压

9. 利用光纤传输监控信号时,用监控电数字信号对主信号进行脉冲浅调幅,这种方法属于
A. 码分复用 B. 时分复用 C. 频分复用 D. 空分复用
10. SDH 网中,STM 传输一帧的时间是
A. $25\mu\text{s}$ B. $50\mu\text{s}$ C. $100\mu\text{s}$ D. $125\mu\text{s}$

第二部分 非选择题

二、填空题:本大题共 15 小题,每小题 1 分,共 15 分。

11. 在传播方向上有磁场分量但无电场分量的电磁波称为 。
12. 波在波导中可以传输的条件是信号的工作波长要 波导的截止波长。
13. 纤芯半径越大,工作频率越高,传输的导波模数量就 。
14. 纤芯折射率随着半径加大而逐渐减小,而包层中折射率是均匀的,这种光纤称为 型光纤。
15. EDFA 的主要特性指标是功率增益、输出饱和功率和 。
16. 单模光纤中的色散只有 色散和波导色散。
17. 多芯型光缆可分为 结构和单位式结构。
18. 能够产生激光的工作物质就是可以处于粒子数 分布状态的工作物质。
19. 光纤通信系统中,一般要求消光比 $E_{\text{ext}} \leq$ %。
20. 目前常用的光电检测器是 光电二极管和 APD 雪崩光电二极管。
21. 由于使用简单、成本低、寿命长,在中、低速率短距离光纤通信系统中广泛应用的光源是 。
22. 针对误码发生的特点,ITU-T 提出了在 km 假设参考连接情况下的误码率指标建议。
23. 光接收机中判决器和 合起来构成脉冲再生电路。
24. 在准同步数字体系中,我国和欧洲采用的基础码速率为 Mbit/s。
25. 光定向耦合器按其结构不同可分为光纤式和 。

三、名词解释题:本大题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。

26. (SDH 帧的)管理单元指针
27. 瑞利散射损耗
28. (半导体激光器的)阈值电流
29. (光纤的)自聚焦
30. 输入抖动容限

四、画图题:本大题共 2 小题,每小题 10 分,共 20 分。

31. 画出外加正向偏压后 P-N 结的能带分布图。

32. 画出光纤数字通信系统的原理框图。

五、简答题:本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。

33. 简述导波特征方程的物理意义。

34. 简述半导体的光电效应。

35. 简述 SDH 的不足之处。

36. 简述掺铒光纤放大器的同向泵浦结构和反向泵浦结构。

六、计算题:本大题共 2 小题,每小题 10 分,共 20 分。

37. 弱导波阶跃光纤纤芯和包层的折射指数分别为 $n_1 = 1.5$, $n_2 = 1.45$, 试计算:

(1) 纤芯和包层的相对折射指数差 Δ 。

(2) 光纤的数值孔径 NA。

(计算结果保留 3 位小数)

38. 已知光纤通信系统的发射入纤光功率为 -3dBm , 光接收机灵敏度为 -40dBm , 富余量为 6dB , 光纤损耗为 1dB/km , 接头损耗忽略不计, 试求最大中继距离(单位为 km)。