

宁波大学 2017 年博士研究生招生考试初试试题(B 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码： 3812 科目名称： 光通信理论与技术

一、计算题 (70 分)

1. (15 分)考虑两个同向传播的光波 X_1 和 X_2 ， 如果它们频率 ω 相同， 但振幅 α_i 和初相位 δ_i 不同， 则可将其表示为：

$$X_1 = \alpha_1 \cos(\omega t - \delta_1)$$

$$X_2 = \alpha_2 \cos(\omega t - \delta_2)$$

求解其合成波的表示形式。

2. (10 分) 有一长距离单模光纤传输系统， 工作波长为 1550nm， 其它参数如下： LD 光源平均入纤功率 20dBm； 光缆损耗 0.5dB/km； 熔接头损耗 (2 个) 0.1 dB/km； 活动连接器损耗 (4 个) 0.5 dB/个； APD 接收机灵敏度 -55dBm； 系统富余度 10dB。 试求损耗限制传输的距离。

3. (15 分) 假设有个 EDFA 功率放大器， 980nm 泵浦条件下输出波长为 1542nm， 输入信号功率为 2dBm， 得到输出功率为 $P_{s,out}=27\text{dBm}$ 。 试求：

a)放大器的增益 G； (8 分)

b)所需的最小泵浦功率 $P_{p,in}$ 为多大？) (7 分)

4. (15 分) 考虑一段由阶跃折射率光纤构成的 5km 长的光纤链路， 纤芯折射率 $n_1=1.49$ ， 相对折射率差为 $\Delta=0.01$ ：

a)求接收端最快和最慢模式之间的时延差； (5 分)

b)求由模式色散导致的均方根脉冲展宽； (5 分)

c)假设最大比特速率就等于带宽， 则此光纤的带宽距离积是多少？ (5 分)

5. (15 分) 一种光纤的损耗是 0.5dB/km。 如果入射光功率 P_{in} 是 0.1mW， 那么

a)25 公里长的光纤输出光功率 P_{out} 是多少？ (8 分)

b)同样一种光纤， 如果入射光功率 P_{in} 是 1mW， 探测器灵敏度 P_s 为 20 μ W， 那么该光纤可用来传播信号的长度最长是多少？ (7 分)

二、简答题 (30 分)

1. (15 分) 简述使用截断方法测量光纤损耗的工作原理。

2. (15 分) 解释光纤的大弯曲损耗的成因， 并举出一个光纤大弯曲损耗的应用例子。