

# 华中科技大学

二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目：光子学基础

适用专业：生物医学工程

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

一. 填空题 (每空 1.5 分共 30 分)

1. 常用的滤光片类型有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_能级系统。
2. 相干光的光子涨落的统计分布服从\_\_\_\_\_分布；
3. 激光的特性是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
4. 激光振荡的两个条件是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 棱镜是一种重要的\_\_\_\_\_光学器件，常用于将的光在空间上分开。
6. 光子的静止质量为\_\_\_\_\_。
7. 光电探测器常用的特性参数有\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
8. 调 Q 激光脉冲的脉宽一般为\_\_\_\_\_量级，锁模超短激光脉冲的宽度一般为\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_量级。
9. 光子和原子的三种作用方式分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；
10. LED 的英文是\_\_\_\_\_。

试卷编号： 467

共 2 页  
第 1 页

二. 简答题和分析题 (每题 10 分共 60)

1. 简述激光器的结构和工作原理。
2. 简述雪崩光电二极管的原理和特点。
3. 简述获得脉冲激光的锁模技术的原理。
4. 简述透镜的原理和作用, 并举例说明其应用。
5. 简述直接带隙半导体和间接带隙半导体的差异以及产生的原因。
6. 简述光学衍射极限和光学仪器分辨率的关系。

三. 证明和计算题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 在折射面为平面边界的情况下证明折射定理。
2. 有一波动

$$E = \alpha \cos(2x + 3y + 4z - 5t)$$

式中:  $x, y, z$  以厘米量度,  $t$  以秒量度。试计算并画出再坐标中传播方向的单位矢量, 求出该波动的波长和频率

四. 设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 用荧光探针标记研究目标, 荧光探针的吸收波长为 530nm 左右, 发射波长为 580nm 左右。要求利用荧光探测研究对象的快速动态性质, 请设计研究方案方框图, 并标明探测仪器的类型和说明理由
2. 设计在激光器中选择单纵模的实验方案, 并说明选模原理。