

宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

入学考试试题(A卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: _____ 光电子学 _____ 科目代码: 2605

适用专业: _____ 信息功能材料与器件 _____

一、单项选择题 (30 分 每题 3 分)

- 下列表达式哪一个不是激光振荡正反馈条件: _____。
A. $2kL = 2\pi q$ B. $v_q = \frac{C}{2L}q$ C. $L = \frac{\lambda_q}{2}q$ D. $2kL = \pi q$
- 下列条件哪一个是激光振荡充分必要条件: _____。($\delta\phi$ 为往返相移)
A. $\delta\phi = -2\pi q, G^0 \geq \alpha$ B. $\delta\phi = -2\pi q, \Delta n \geq 0$
C. $\delta\phi = -2\pi q, \Delta n^0 \geq 0$ D. $\delta\phi = -2\pi q, G^0 \geq 0$
- 下列腔型中, 肯定为稳定腔的是_____。
A. 凹凸腔 B. 平凹腔 C. 对称共焦腔 D. 共心腔
- 下列哪种技术不能改善激光的相干性_____。
A. 模式选择 B. 调 Q 技术 C. 稳频技术 D. 注入锁定技术
- 一般球面稳定腔与对称共焦腔等价, 是指它们具有: _____。
A. 相同横模 B. 相同纵模 C. 相同损耗 D. 相同谐振频率
- 下列公式哪一个可用于高斯光束薄透镜成像_____其中 $q = z + if$, R 为等相位面曲率半径, L 为光腰距离透镜距离。
A. $\frac{1}{q_1} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{F}$ B. $\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} = \frac{1}{F}$ C. $\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} = \frac{1}{F}$ D. $\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} = \frac{1}{F}$
- 关于自发辐射和受激辐射, 下列表述哪一个是正确的? _____。
A. 相近两能级之间跃迁, 自发辐射跃迁几率为零, 受激辐射跃迁几率不一定为零
B. 自发辐射是随机的, 其跃迁速率与受激辐射跃迁速率无关
C. 爱因斯坦关系式表明受激辐射跃迁速率与自发辐射跃迁速率成正比
D. 自发辐射光相干性好
- 入射光作用下_____。
A. 均匀加宽只有部份原子受激辐射或受激吸收
B. 非均匀加宽全部原子受激辐射或受激吸收
C. 均匀加宽原子全部以相同几率受激辐射或受激吸收
D. 非均匀加宽全部原子以相同几率受激辐射或受激吸收

宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

入学考试试题(A卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: _____ 光电子学 _____ 科目代码: 2605

适用专业: _____ 信息功能材料与器件 _____

9. 激光的饱和光强_____。

- A. 与入射光强有光
B. 与泵浦有关;
C. 由原子的最大跃迁截面和能级寿命决定
D. 与反转集居数密度有关。

10. 激光器的应用领域包括_____。

- A. 精密干涉计量、全息照相、精细加工等
B. 激光雷达、高速摄影、高分辨率光谱学研究等
C. 激光医疗、激光切割等
D. 以上都正确

二、简答及计算题 (30 分)

1. 推导自发辐射、受激吸收与受激发射之间的爱因斯坦关系式 (8 分)。
2. 简述兰姆凹陷成因 (5 分)
3. 简答输出激光的必要条件 (5 分)
4. He—Ne 激光器的中心频率 $\nu_0 = 4.74 \times 10^{14} \text{Hz}$, 荧光 linewidth $\Delta\nu = 1.5 \times 10^9 \text{Hz}$. 今腔长 $L = 1 \text{m}$, 问可能输出的纵模数为若干? 为获得单纵模输出, 腔长最长为多少? (12 分)

三、论述及设计题 (40 分)

1. 解释物质温度与光谱辐射的关系, (1) 试证明黑体辐射极大值的位移定律常数是普朗克公式的必然结果, (2) 估算黑体辐射条件下产生峰值为 $3.8 \mu\text{m}$ 的中红外光的温度 (维恩常数 $b = 2897.8 \mu\text{m} \cdot \text{K}$). (15 分)
2. 试分析走廊的人体感应自动照明灯的工作原理, 要求: 画出自动照明灯系统的组成框图或原理图, 并叙述自动工作原理; (10 分)
3. 试分析光电鼠标的工作原理和主要模块功能, 要求: 画出光电鼠标的工作原理图或框图, 并说明每一部分的主要工作原理; 白色光电鼠标点与黑色光电鼠标垫在光电鼠标使用效果上是否有区别? 为什么? 如何才能有效的提高光电鼠标的灵敏度和精确度? (15 分)