

量子物理期中考试卷

一. 简答题 (每题 4 分, 52 分)

1. 列出 3 个能表示光波动性和粒子性的实验现象

2. 解释蓝天白云的成因.

3. 为什么摄像头镜头呈紫色?

4. 光的干涉的 3 个条件.

5. 写出里德堡方程.

6. 光的偏振分为哪 5 类偏振光? 如何区分?

7. 写出薛定谔定态方程. 动量算符.

动能算符、角动量算符.

8. 为什么光学器件存在远场分辨率极限?
是多少?

9. 解释波函数所代表的物理意义.

10. 解释费子原理.

11. 写出空气中透镜成像公式

12. 玻尔氢原子模型的3个假设

13. 解释海森堡不确定性原理

二. 计算题

1. 杨氏双缝干涉中, 屏上条纹间距为 0.2mm
光波长为 500nm , 双缝间距为 15cm
求双缝到屏的距离

2. 老鹰距地 1km . 能否看清 5cm 的老鼠?
(光波长 500nm , 鹰瞳孔 10mm)

3. 一束光由线偏光 I_1 和自然光 I_2 构成
请问偏振片该如何摆放使得通过光强
最大? 在此基础上, 旋转 30° , 发现光强
减弱了 20% . 求 I_1, I_2 的比值.

4. (1) 氢原子从基态跃迁到 $n=4$, 需吸收多少
能量?

(2) 求它跃迁回基态可能发射的光子波长.

5. 设电子通过 10kV 的加速电压

(1) 物质波波长. (2) 电子碰撞时动能完全转为电磁辐射, 求光子波长.

6. 求解一维无限深势阱中的波函数

$$V(x) = \begin{cases} 0 & |x| < \frac{a}{2} \\ +\infty & |x| > \frac{a}{2} \end{cases} \quad \text{和能级分布.}$$