

中山大学

2018年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 905

科目名称: 光学原理

考试时间: 2017年12月24日下午

考生须知
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一. 选择题 (共10题, 每小题4.5分, 共45分)

1. (多选) 下面哪些说法是平面电磁波的主要性质_____

- A. 横波 B. 电场磁场相互垂直 C. 电场磁场同相位 D. 电场磁场同方向

2. $E = E_0 \exp[i(kz - \omega t)]$ 与 $E = E_0 \exp[i(kz + \omega t)]$ 描述的是_____传播的光波。

- A. 沿正z方向 B. 沿负z方向 C. 分别沿正z和负z方向 D. 分别沿负z和正z方向

3. 天空是蓝色的原因是因为_____。

- A. 瑞利散射 B. 分子散射 C. Mie散射 D. 拉曼散射

4. 对于左旋圆偏振光_____。

- A. E, H都左旋 B. E左旋, H右旋 C. E左旋, H左旋或右旋 D. E右旋, H左旋

5. (多选) 下面的哪些说法属于完全偏振光?

- A. 线性偏振光 B. 椭圆偏振光 C. 圆偏振光 D. 太阳光

6. F-P标准具的两个腔面之间的距离增加时, 其自由光谱范围 (单位为nm) 会_____。

- A. 保持不变 B. 增加 C. 减少 D. 随机变化

7. 以下哪些关于全反射的说法是错误的?

- A. 入射光位于高折射率材料 B. 隐失波的等相位面与等振幅面正交
C. 全反射前后光的偏振态保持不变 D. 隐失波不是平面电磁波

8. 琼斯矩阵 $\begin{bmatrix} 2 \\ i \end{bmatrix}$ 表示的是_____。

- A. 左旋椭圆偏振光 B. 右旋椭圆偏振光 C. 左旋圆偏振光 D. 右旋圆偏振光

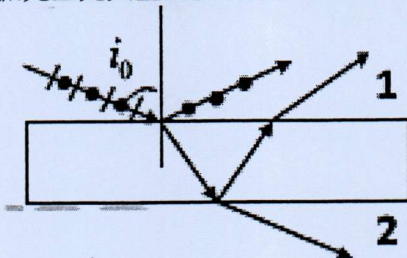
9. 在多缝衍射实验中, 入射光为平行光 (见下图箭头), 假设把入射光从垂直入射 (见下图左边) 变成斜入射 (见下图右边), 观察屏上的衍射图样将_____。

- A. 不移动 B. 向下方移动 C. 向上方移动 D. 一会向下移动, 一会向上移动



10. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃（如下图），入射角等于布儒斯特角，则在界面2的反射光

- _____。
- A. 是自然光 B. 完全偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面
C. 是部分偏振光 D. 完全偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面



二. 画图题 (15分)

画出一一般情况下，晶体中的单色平面波的电场矢量，电位移矢量，磁场强度矢量，波矢量以及坡印廷矢量的关系，并予以解释说明。

三. 简答题 (15分)

请阐述两束光波能够发生干涉的条件是什么？

四. 计算题 (75分)

1. 由麦克斯韦方程组推导出各向同性均匀介质中的电场波动方程，在此基础上推导出电场的亥姆霍兹方程。(15分)

2. 一个平面电磁波可以表示为 $E_x=0, E_y=2\cos[2\pi \cdot 10^{14}(z/c-t)+\pi/2], E_z=0$

求：

- (1) 该电磁波的频率，波长，振幅和原点的初始相位是多少？
- (2) 波的传播和电矢量的振动取哪个方向？
- (3) 与电场相联系的磁场B的表达式。(15分)

3. 多缝衍射中，缝的周期为 $d=0.001\text{cm}$ ，透光的宽度 $a=d/3$ ，以 $\lambda=600\text{nm}$ 的光入射，透过光栅后，最多能观察到多少条谱线？(7.5分)

4. 一束右旋圆偏振光垂直入射到一块 $1/4$ 波片时，透射光的偏振态如何变化？(要有分析过程)(7.5分)

5. (1) 画出迈克尔孙干涉仪的实验装置图。(15分)

(2) 假设迈克尔孙干涉仪的光源发出两种波长的光 λ_1 和 λ_2 的单色光，当一个反射镜移动时，条纹将周期性的消失和再现，求两条条纹相继两次消失的时候反射镜移动的距离 d 。(15分)