

# 中山大学

## 2017年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 902

科目名称: 光学

考试时间: 2016年12月25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。

题目部分, (卷面共有 22 题, 150.0 分, 各大题标有题量和总分)  
可以带直尺和圆规作图工具和计算器。

### 一、多选(5 小题, 共 40.0 分)

- [1] 单色光从空气射入水中时, 则该单色光的  
A、频率不变, B、波长不变, C、速度不变, D、颜色不变;
- [2] 与机械转镜式光束偏转器相比, 采用电光效应制成的电光偏转器的优点有  
A、速度快 B、偏转角度大 C、稳定性好 D、精度高
- [3] 决定光在界面上的反射、透射特性因素有  
A、入射光的入射角 B、入射光的光强  
C、界面两侧介质的折射率 D、入射光的偏振态
- [4] 部分偏振光可以用 ( ) 来表示。  
A、线偏振光和圆偏振光的叠加  
B、线偏振光和自然光的混合  
C、振幅不相等, 相位关系确定的相互垂直的两个光矢量  
D、振幅不相等, 相位关系不确定的相互垂直的两个光矢量
- [5] 光的色散是指介质的 ( ) 随光的 ( ) 而变化的现象。  
A、折射率; 速度 B、折射率; 波长 C、光速; 频率 D、光速; 波长

### 二、填空(10 小题, 共 20.0 分)

- [1] 产生激光的两个必要条件是工作物质实现 ( ) 和 ( )。
- [2] 在牛顿环实验装置中, 曲率半径为  $R$  的平凸透镜与平玻璃板在中心恰好接触, 它们之间充满折射率为  $n$  的透明介质, 垂直入射到牛顿环装置上的平行单色光在真空中的波长为  $\lambda$ , 则反射光形成的干涉条纹中暗环半径  $r_k$  的表达式为 ( )。
- [3] 平面偏振光垂直入射到一块光轴平行于表面的方解石晶片上, 若光的振动面和镜片的主截面成  $60^\circ$  角, 则投射出来的寻常光和非寻常光的相对强度为 ( ); 若用波长为  $5890\text{\AA}$  的钠光是要产生  $90^\circ$  的相位差, 则晶片的厚度应为 ( ) cm。  
( $n_o - n_e = 0.172$ )。
- [4] 散射光的偏振状态决定于 ( ) 和 ( )。
- [5] 光栅衍射的第三级缺级, 则光栅常数与缝宽之比为 ( ); 还有第 ( ) 级主级大缺级。

- [6] 自然光从空气入射到介质表面的布儒斯特角为  $60^\circ$ , 该介质的折射率为 ( )。
- [7] 球面镜的物距为  $s$ , 像距为  $s'$ , 则系统的角放大率为 ( )。
- [8] 偏振光可以具有不同的偏振态, 这些偏振态包括 ( )、( )、( )、( )、( )、( )。
- [9] 自然光以布儒斯特角入射到水面上, ( $n=1.33$ ), 则反射线偏振光的振动面与水平面的夹角为 ( )。
- [10] 光电效应实验结果证明, 遏止电压与 ( ) 成线性关系, 而与 ( ) 无关。

### 三、简答(4 小题,共 40.0 分)

- [1] 相速和群速的数学表达式为何? 表示二者关系的瑞利公式为何?
- [2] 清晨日出或傍晚日落时, 看到的太阳呈红色, 这是什么缘故?
- [3] 入射的线偏振光通过单次全内反射后能否成为圆偏振光?
- [4] 在垂直照射的劈尖干涉中, 当劈尖的夹角减小时, 干涉条纹将怎样移动? 条纹间的距离怎样变化?

### 四、解答计算题(2 小题,共 40.0 分)

- [1] 白光形成的单缝衍射图样中, 其中某一波长的第三个次最大值与波长为  $600\text{nm}$  的光波的第二个次最大值重合。求该光波的波长。
- [2]  $H$ 、 $H'$  为光具组的主点,  $F$ 、 $F'$  为焦点,  $E$  为对于物点  $P$  的入射光瞳,  $\overline{EO}$  为其半径。已知  $\overline{EO} = 2$ ,  $\overline{HP} = 20$ ,  $\overline{HF} = 15$ ,  $\overline{HO} = 5$ ,  $\overline{H'F'} = 15$ , 物长  $\overline{PQ} = 0.5$  (单位都是厘米)。作光路图计算: (a) 像的位置; (b) 像长; (c) 入射孔径角; (d) 对  $P$  点的出射光瞳半径和孔径角。

### 五、图题(1 小题,共 10.0 分)

一束自然光入射在尼科耳棱镜上, 如图。请定性画出折射光线, 并注明折射光线光矢量的振动方向。

