

浙江理工大学

二〇一〇年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目：工程光学

代码：950

一、是非题：判断以下说法是否正确，正确标记“√”、错误标记“×” (每小题 2 分，共 20 分)

- 1、迈克尔逊干涉仪是一种分波前干涉仪。 ()
- 2、法布里-珀罗干涉仪是基于多光束干涉原理，由于多光束干涉条纹的反射光干涉图样是由在全黑背景上的一组很细的亮条纹组成的，因此，在实际应用中常采用反射光的干涉条纹。 ()
- 3、在菲涅耳圆孔衍射实验中，如果存在奇数个半波带，则中心为暗点，如果存在偶数个半波带，则中心为亮点。 ()
- 4、像散现象可通过复杂的透镜组来消除。 ()
- 5、在光的吸收和发射现象中，如果某些物质自身发射那些波长的光，那么它就强烈的吸收那些波长的光。 ()
- 6、单轴晶体分为正单轴晶体和负单轴晶体，正单轴晶体以石英为代表， $v_e > v_o$ ，e 光的波面是扁椭球；负单轴晶体以冰洲石为代表， $v_e < v_o$ ，e 光的波面是长椭球。 ()
- 7、激光器的谐振腔的作用是产生和维持光振荡，可提高激光束的方向性，不能提高激光束的单色性。 ()
- 8、瑞利散射与颗粒颗粒的大小无关。 ()
- 9、在单缝夫琅和费衍射中，零级衍射斑集中了绝大部分光能，对于给定的波长，其半角宽度与缝宽成反比，在保持缝宽不变的条件下，其半角宽度与波长成正比，波长越长，衍射效应越显著。 ()
- 10、石英晶体有旋光现象，而冰洲石晶体没有旋光现象。 ()

二、填空题：(每空 2 分，共 20 分)

- 1、费马原理(P.de Fermat)的表述为：_____。
- 2、如果有两列相干波的振幅比有 $A_1/A_2 = 1/10$ ，则由此两列波产生干涉条纹的反衬度为：_____。
- 3、波长为 $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ 的红光正入射到一光栅常数为 $2.5 \times 10^{-4} \text{ cm}$ 光栅上，该光栅最

多能看到第_____级光谱。

4、一束线偏振的钠黄光 ($\lambda = 5893 \text{ \AA}$) 垂直通过一块石英波片, 波片的折射率 $n_e = 1.54424, n_o = 1.55335$, 如果要将此石英片做四分之一波片, 则其厚度为_____。

5、常用的分光器件有_____和_____, 可用于分析光谱和结构。

6、在多缝夫琅和费衍射中, 当多缝干涉的主极强正好遇到_____的零点时, 则该主极强就消失的现象, 称为_____。

7、某光源为部分偏振光, 当该光源通过线偏振片时, 光功率透过的极大值为 $20 \mu\text{W}$, 极小值为 $5 \mu\text{W}$, 则该光源的偏振度为:_____。

8、光在电介质表面反射时, 使 p 分量反射率为零的入射角称为:_____。

三、(30 分)

1、描述惠更斯原理;

2、用惠更斯原理解释光的反射定律和折射定律;

3、举例说明用惠更斯原理解释几何光学基本定律的局限性。

四、在杨氏双孔实验中, 孔距为 0.45 mm , 孔与接收屏的距离为 1.2 m , 在某仪准单色光照明下, 测得 10 条亮纹之间的距离为 15 mm , 求光的波长是多少? (10 分)

五、迈克尔逊干涉仪中的测量镜以速度 v 均匀推移, 用光电探测器接收干涉条纹信号。(20 分)

(1) 若测得电信号的时间频率为 f (Hz), 求入射光的波长?

(2) 若入射光波长为 550 nm , 要使电信号的频率控制在低频范围, 例如 50 Hz , 问测量镜运动速度应当为多少?

(3) 若入射光波长为 $20 \mu\text{m}$, 要使电信号的频率控制在低频范围, 例如 100 Hz , 问测量镜运动速度应当为多少?

(4) 若测量镜运动速度为 $30 \mu\text{m/s}$, 则钠黄光入射时所产生的电信号其拍频 f_b 是多少? 已知钠黄光双线波长分别为 589 nm 和 589.6 nm 。

六、简述题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1、假定入射光有五种可能性, 即自然光、部分偏振光、线偏振光、圆偏振光以及椭圆偏振光, 简述如何将它们区分开来的过程。

2、什么是球形像差、慧形像差? 如何消除?

七、(30 分)

采用法布理-珀罗 (Fabry-Perot) 干涉仪, 设计一套测量范围 10 mm 、分辨率 0.1 nm 的长度测量系统, 要求:

1、设计出光路结构, 描述测量原理;

2、设计出信号处理的具体实现方法和软硬件系统的构成。

