

2014~2015 学年第 1 学期期末考试试卷

《工程光学(2)》(共 6 页)

考试时间:2015 年 1 月 4 日

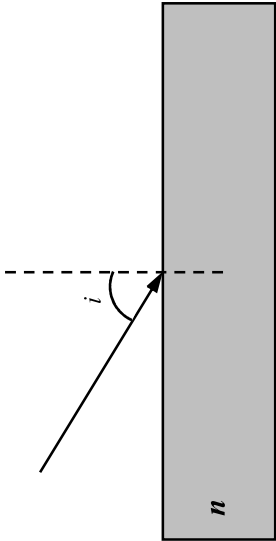
题号	一	二	三	满分
得分				

一、填空题 (每小题 2 分, 每题必做, 共计 20 分)

- 1、沿 Y 轴方向传播的平面简谐波的波函数\_\_\_\_\_。
- 2、光的相干性分为\_\_\_\_\_相干性和\_\_\_\_\_相干性。
- 3、迈克耳逊干涉仪的可动分光镜移动了 0.33mm,干涉条纹移动了 192 条, 则所用的单色光的波长为\_\_\_\_\_。
- 4、在夫琅禾费单缝衍射实验中, 以钠黄光(波长为 589nm)垂直入射,若缝宽为 0.1mm,则第一级极小值点离衍射中心\_\_\_\_\_弧度的位置。
- 5、光栅是对入射光波的振幅或(和)相位进行\_\_\_\_\_的光学元件。
- 6、晶体对波长为 $\lambda_0$ 的单色光的主折射率分别为 $n_o$ 和 $n_e$ ,当光垂直光轴传播时,o 光的波长为\_\_\_\_\_,e 光的波长为\_\_\_\_\_。
- 7、当入射线偏振光光矢量方向与 $-\lambda$ 波片快轴成 $\pm 45^\circ$ 时,出射光为\_\_\_\_\_。
- 8、圆偏振光通过\_\_\_\_\_波片后, 变成线偏振光。
- 9、光矢量与 X 轴成 $\theta$ 角, 振幅为 a 的线偏振光的线性表达式:\_\_\_\_\_。
- 10、一对正交圆偏正态表示为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

二、简答计算题(从以下 6 题中任选 5 题, 每题 6 分, 共 30 分)

- 1.一束自然光, 由空气入射到一块折射率为  $n$  的平行平板玻璃上, 如下图所示, 入射角等于布儒斯特角, 即  $i = \theta_B$ 。分别画出并计算 2 个界面上的反射光和折射光的方向和各光矢量的振动方向。



3、一束光强为  $I_0$  的线偏振光先后入射到 2 个偏振片，2 个偏振片的透光轴与入射光矢量振动方向的夹角分别是  $30^\circ$  和  $45^\circ$ 。请计算通过 2 个偏振片后的透射光强之比。

4、求长轴沿  $x$  轴，长短轴之比是 3:1 的左旋椭圆偏振光的归一化琼斯矢量。

5、试比较法布里-帕罗干涉仪和衍射光栅分光光的特性。

6、简要阐述你理解的光的叠加、光的干涉和光的衍射之间的关系。

三、计算题（选做 4 题，共计 50 分。1,2 必做，3,4,5 选做 2 题）

1、（10 分）单色平面电磁波表达式： $\vec{E} = (-2\vec{x}_0 + 2\sqrt{3}\vec{y}_0)\exp[i(\sqrt{3}x + y + 6 \times 10^8 t)]$

试求：(1) 该单色平面电磁波的振幅、波长、频率和传播速度；

(2) 用矢量式表示该平面电磁波传播方向；

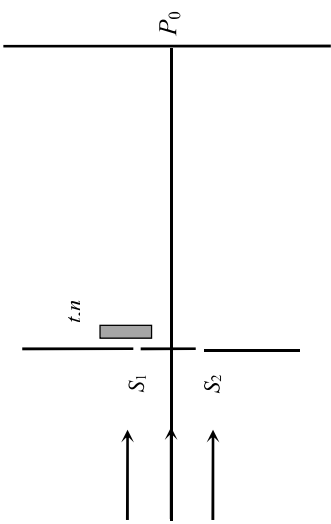
2、（10 分）杨氏双缝干涉实验中，两缝  $S_1$  和  $S_2$  间距为 1mm，入射光波长为 500nm，

在距双缝平面距离 50cm 处的观察屏上观察条纹，试问：

(1) 在屏幕上观察到的条纹形状和条纹间距；

(2) 若在  $S_1$  后放置折射率  $n=1.5$ 、厚度待测的玻璃片，此过程观察干涉条纹中心处有 20

条亮纹发生了移动，试求待测玻璃片的厚度，并求条纹移动的方向。



3、(15 分)请同学们按照以下要求设计一块光栅,使得波长  $600\text{nm}$  的第二级谱线的衍射小于

$30^\circ$ , 能分辨  $0.02\text{nm}$  的波长差, 色散尽可能大, 第三级衍射缺级。试给出:

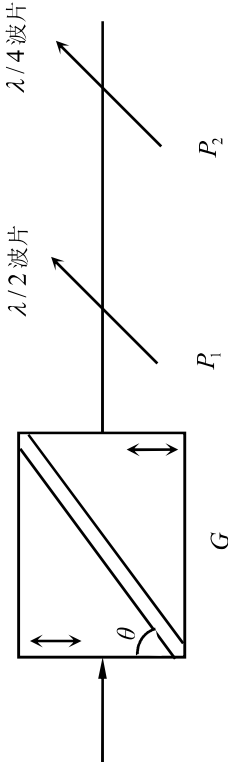
光栅线数、光栅常数, 缝宽和总宽度分别是多少?用这块光栅共可以看到几条该波长的谱线?

4、一束光垂直入射到格兰·傅科棱镜  $G$ ，方解石的  $n_o = 1.65, n_e = 1.48$ . 中间空气薄层的  $n_g = 1$ .

从格兰·傅科棱镜出射的光先通过一个快轴与水平成  $45^\circ$  的  $1/2$  波片  $P_1$  之后，通过了一个快

轴与水平成  $45^\circ$  的  $1/4$  波片  $P_2$ 。试求：

- (1) 画出入射光通过格兰·傅科棱镜后的偏振态，并说明光矢量偏振方向。
- (2) 图中  $\theta$  角必须满足什么条件？
- (3) 用琼斯矩阵表示通过  $P_1$  后的透射光的偏振态，通过  $P_2$  后的透射光的偏振态。



5、（15 分）用检偏器  $P_2$  观察一束椭圆偏振光强度随着检偏器的旋转而改变。当检偏器在

某一位置是强度为极小，此时在检偏器  $P_2$  前插一块  $\frac{\lambda}{4}$  波片  $P_1$ ，转动  $\frac{\lambda}{4}$  片  $P_1$  使它的快轴平行

于检偏器  $P_2$  的透光轴，再把检偏器  $P_2$  沿顺时针方向转过  $20^\circ$  时，光就完全消光。

试问（1）该椭圆偏振光是左旋还是右旋？（2）椭圆的长短轴之比？

