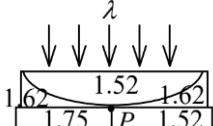
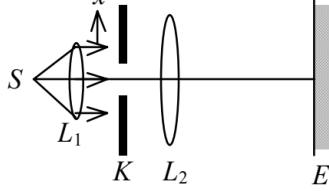
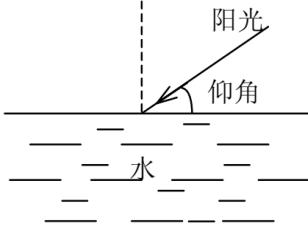


## 大学物理（王少杰教材）第4套阶段训练题目

### 光学（13章）

#### 一、填空题（共30分）

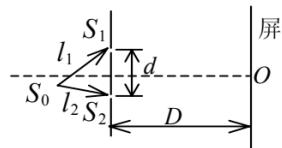
1. (本题3分) 在真空中波长为 $\lambda$ 的单色光，在折射率为 $n$ 的透明介质中从A沿某路径传播到B，若A、B两点相位差为 $3\pi$ ，则此路径AB的光程为\_\_\_\_\_。
2. (本题5分) 在双缝干涉实验中，两条缝的宽度原来是相等的。若其中一缝的宽度略变窄(缝中心位置不变)，则干涉条纹的间距\_\_\_\_\_，明纹强度\_\_\_\_\_，暗纹中心强度\_\_\_\_\_。
3. (本题4分) 图示的牛顿环装置由三种透明材料构成，图中数字为相应的折射率。用单色光垂直照射，在反射光中可看到干涉条纹。在接触点P处形成的圆斑左半部为\_\_\_\_\_，右半部为\_\_\_\_\_。(填明或暗)
- 
4. (本题4分) 在如图所示的单缝的夫琅禾费衍射实验中，将单缝K沿垂直于光的入射方向(沿图中的x方向)稍微平移，则衍射条纹\_\_\_\_\_ (填向上移动、向下移动或不动)，条纹宽度\_\_\_\_\_。(填变宽、变窄或不变)
- 
5. (本题3分) 一单色平行光束垂直照射在宽度为1.0 mm的单缝上，在缝后放一焦距为2.0 m的会聚透镜。已知位于透镜焦平面处的屏幕上的中央明条纹宽度为2.0 mm，则入射光波长约为\_\_\_\_\_。
6. (本题3分) 某元素的特征光谱中含有波长分别为 $\lambda_1=450 \text{ nm}$ 和 $\lambda_2=750 \text{ nm}$ 的光谱线。在光栅光谱中，这两种波长的谱线有重叠现象，重叠处 $\lambda_2$ 的谱线的级数将是\_\_\_\_\_。
7. (本题3分) 某种透明媒质对于空气的临界角(指全反射)等于 $45^\circ$ ，光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是\_\_\_\_\_。
8. (本题5分) 如果从一池静水( $n=1.33$ )的表面反射出来的太阳光是线偏振的，那么太阳的仰角(见图)大致等于\_\_\_\_\_，在这反射光中的 $E$ 矢量的方向应\_\_\_\_\_。
- 

## 二、推导证明题（共 8 分）

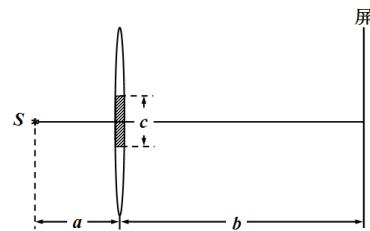
9. (本题 8 分) 利用单缝夫琅禾费衍射可以测量微小的位移，具体做法如下：将待测位移对象和一个固定的标准直边构成一条单缝，当位移发生时，接收屏上条纹的宽度会发生变化。若  $\pm k$  级暗纹间距离变化  $dx_k$ ，则微小位移  $da$  是多少？已知单缝的起始宽度为  $a$  ( $da \ll a$ )，透镜焦距为  $f$ ，入射光的波长为  $\lambda$ 。

## 三、计算题（共 56 分）

10. (本题 10 分) 在双缝干涉实验中，单色光源  $S_0$  到两缝  $S_1$  和  $S_2$  的距离分别为  $l_1$  和  $l_2$ ，并且  $l_1 - l_2 = 3\lambda$ ， $\lambda$  为入射光的波长，双缝之间的距离为  $d$ ，双缝到屏幕的距离为  $D$  ( $D \gg d$ )，如图。求：(1) 零级明纹到屏幕中央  $O$  点的距离；  
(2) 相邻明条纹间的距离。



11. (本题 10 分) 如图，将焦距为  $f$  的薄透镜从中间切开，切开部分上下对称移动，中部宽度为  $c$  的缝隙用不透光的介质填充。已知光源  $S$  到透镜的距离为  $a$ ，屏到透镜的距离为  $b$ ，光源发光波长为  $\lambda$ ，求屏上条纹的间距？

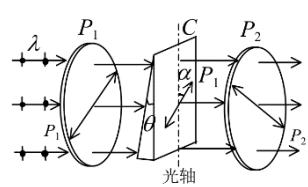


12. (本题 8 分) 在牛顿环装置的平凸透镜和平板玻璃间充以某种透明液体，观测到第 10 个明环的直径由充液前的 14.8 cm 变成充液后的 12.7 cm，求这种液体的折射率  $n$ 。

13. (本题 10 分) 波长为 500 nm 的平行单色光，沿与光栅平面法线成  $30^\circ$  方向入射到光栅，发现垂直入射时的中央明条纹位置现在变成第二级光谱的位置，求此光栅每 1 cm 上共有多少条缝？最多能看到几级光谱？

14. (本题 8 分) 据说现代间谍卫星上的照相机能清楚识别地面上汽车的牌照号码。(1) 如果需要识别的牌照上的字划间的距离为 5 cm，在 160 km 高空的卫星上照相机的角分辨率应为多大？(2) 若光的波长按 500 nm 计算，此照相机的孔径需要多大？

15. (本题 10 分) 石英尖劈  $C$  夹在相互正交的两个偏振片  $P_1$  和  $P_2$  之间, 如图所示, 其中箭头表示  $P_1$  和  $P_2$  的偏振方向。波长为  $\lambda$  的单色平行自然光垂直入射在这三个光学器件上, 求透射光形成的干涉条纹间距  $\Delta x$ 。已知石英的主折射率为  $n_o$  和  $n_e$  ( $n_o < n_e$ ), 石英劈角  $\theta$  很小, 光轴平行于前表面。



#### 四、设计应用题 (共 6 分)

16. (本题 6 分) 设计一个光学实验, 测量人头发的直径。