

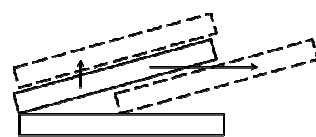
大学物理（王少杰教材）第3套阶段训练题目
光学（13章）

一、填空题（共30分）

1.（本题3分）两列光波叠加后能产生干涉现象的条件为：频率相同、相位差恒定、_____。

2.（本题5分）两个相干点光源 S_1 和 S_2 会在全空间中产生干涉。当在垂直于 S_1 和 S_2 连线的平面处放置一个观察屏时，屏上会产生_____形状的干涉条纹；当观察屏所在平面平行于 S_1 和 S_2 连线时，屏上会产生_____形状的干涉条纹。

3.（本题6分）在劈尖干涉实验装置中，如果把上面的一块玻璃向上平移，干涉条纹将会_____；如果向右平移，干涉条纹将会_____；如果将它绕接触线转动，使劈尖角增大，干涉条纹将会_____。



4.（本题3分）若将杨氏双缝干涉实验装置由空气移入水中，在屏上的干涉条纹间距会_____。（填变大、变小或不变）

5.（本题3分）一人持一狭缝屏紧贴眼睛，通过狭缝注视远处的一平行于狭缝的线状白光光源，这人看到的衍射图样与_____相同。（填菲涅尔衍射或夫琅禾费衍射）

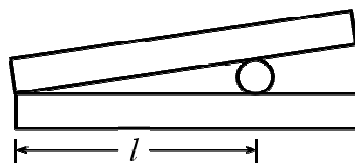
6.（本题3分）有一单缝，宽 $a = 0.10 \text{ mm}$ ，在缝后放一焦距为 50 cm 的会聚透镜。用平行绿光（ $\lambda = 546.0 \text{ nm}$ ）垂直照射单缝，位于透镜焦平面处的屏幕上的中心明条纹宽度为_____。

7.（本题4分）某种透明媒质对于空气的全反射角等于 30° ，此媒质放于水中时，光从水进入该媒质的布儒斯特角为_____。

8.（本题3分）使自然光通过两个偏振方向成 60° 的偏振片，透射光强为 I_1 。如果在这两个偏振片之间再插入另一偏振片，它的偏振方向与前两个偏振片均成 30° 角，此时透射光强为_____。

二、推导证明题（共8分）

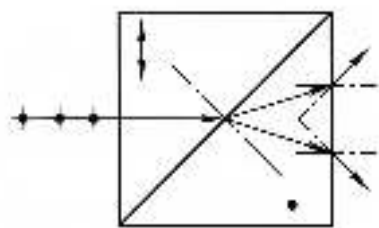
9.（本题8分）利用劈尖可以测量头发丝的直径，具体做法如下：将待测头发丝夹在两玻璃片之间，构成一个劈尖，头发丝距离两玻璃片接触侧的距离为 l ，用波长为 λ 的平行光垂直照射劈尖，用读



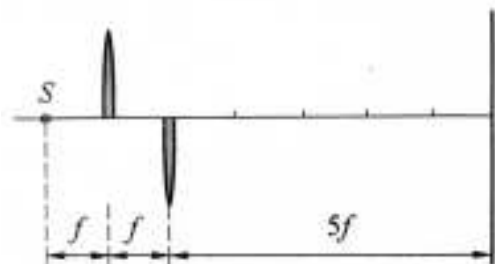
数显微镜能观察到明暗相间的平行条纹，如果观察到第 1 个亮条纹中心和第 51 个亮条纹中心的间距是 x ，则头发丝厚度 d ($d \ll l$) 为多少？如果头发丝受热膨胀了 Δd ($\ll d$)，此时 x 对应的变化量 Δx 为多少？

三、计算题（共 56 分）

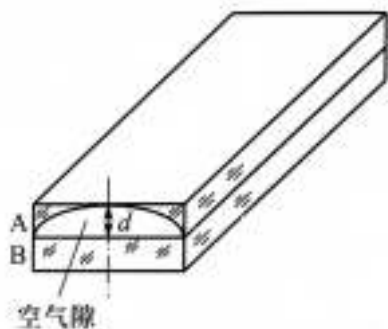
10.（本题 10 分）在双缝干涉实验中，两缝的间距为 0.6 mm，照亮狭缝 S 的光源是汞灯加上绿色滤光片。在 2.5 m 远处的屏幕上出现干涉条纹，测得相邻两明条纹其中心的距离为 2.27 mm。试计算入射光的波长。如果测量仪器只能测量 $\Delta x \geq 5$ mm 的距离，则对此双缝的间距有何要求？



11.（本题 10 分）如图所示，光源 S 位于透镜的焦点上，将焦距为 f 的透镜从中间切开，移动下半部分使其距光源 $2f$ ，距光源 $7f$ 处放置一屏，入射光波长为 λ ，求屏上条纹的间距。



12.（本题 10 分）一柱面平凹透镜 A，曲率半径为 R ，放在平玻璃片 B 上，如图所示。现用波长为 λ 的单色平行光自上方垂直往下照射，观察 A 和 B 间空气薄膜的反射光的干涉条纹。如空气薄膜的最大厚度 $d = 2\lambda$ 。（1）分析干涉条纹的特点（形状、分布、级次高低），作图表示明条纹；

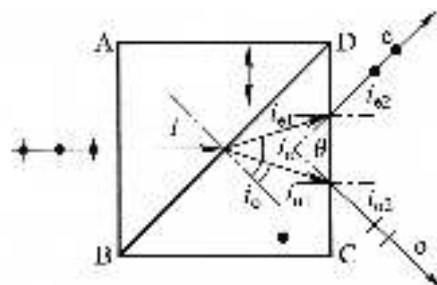


（2）求明条纹距中心线的距离 r ；（3）共能看到多少明条纹；（4）若将玻璃片 B 向下平移，条纹如何移动？若玻璃片移动了 $\lambda/4$ ，问这时还能看到几条明条纹？

13.（本题 8 分）一衍射光栅每毫米刻线 300 条。入射光包含红光和紫光两种波长的光，垂直入射到光栅，发现在 24.46° 角处两种波长光的谱线重合。试问红光和紫光的波长各是多少？

14. (本题 8 分) 一观察者通过缝宽为 0.5 mm 的单缝, 观察位于正前方 1 km 远处发出波长为 500 m 的单色光的两盏灯的灯丝, 两灯丝都与单缝平行, 它们所在的平面与观察方向垂直, 则人眼能分辨的两灯丝最短距离是多少?

15. (本题 10 分) 如图所示的沃拉斯顿棱镜是由两个 45° 的方解石棱镜组成的。光轴方向如图所示, 以自然光入射, 求两束出射光线间的夹角和振动方向。已知 $n_o = 1.66, n_e = 1.49$ 。



四、设计应用题 (共 6 分)

16. (本题 6 分) 在加工透镜时, 经常利用牛顿环快速检测其表面曲率是否合格。将标准件 (玻璃验规) G 覆盖在待测工件 L 之上, 如图所示。如果光圈 (牛顿环的俗称) 太多, 工件不合格, 需要进一步研磨, 究竟磨边缘还是磨中央, 有经验的工人师傅只要将验规轻轻下压, 观察光圈的变化, 试问他是怎样判断的。

