

## 2018 春大学物理 C 作业九

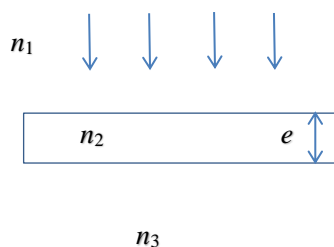
### 第十一章 波动光学

#### 一、选择题

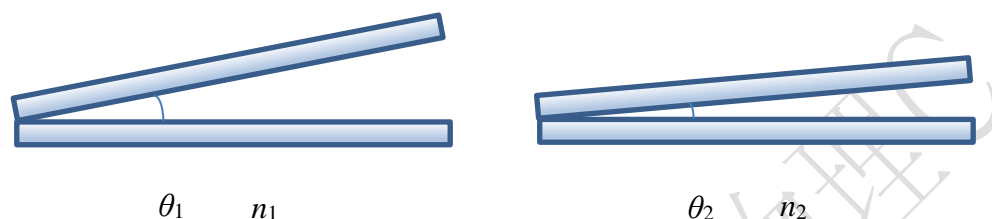
1. 在相同时间内，一束波长为  $\lambda$  的单色光在空中和在玻璃中，传播的路程\_\_\_\_\_，走过的光程\_\_\_\_\_；  
(A) 相等，相等 (B) 相等，不相等  
(C) 不相等，相等 (D) 不相等，不相等 [ ]
2. 根据惠更斯-菲涅尔原理，若已知光在某时刻的波振面为 S，则 S 的前方某点 P 的光强度决定于波振面 S 上所有面元发出的子波各自传到 P 点的 [ ]  
A、振动振幅之和； B、光强之和；  
C、振动振幅之和的平方； D、振动的相干叠加.
3. 双缝干涉实验中，两条缝原来宽度相等，若其中一缝略变宽，则 [ ]  
A、干涉条纹间距变宽；  
B、干涉条纹间距不变，但光强极小处的亮度增加；  
C、干涉条纹间距不变，但条纹移动；  
D、不发生干涉现象

#### 二、填空题

4. 光强均为  $I_0$  的两束相干光相遇而发生干涉时，在相遇区域内有可能出现的最大光强是\_\_\_\_\_。
5. 如图所示，折射率为  $n_2$ ，厚度为  $e$  的透明介质薄膜的上、下方透明介质的折射率分别为  $n_1$  和  $n_3$ ，且  $n_1 < n_2 < n_3$ ，若用波长为  $\lambda$  的单色平行光垂直入射到该薄膜上，则从薄膜上下两表面反射的光束之间的光程差为\_\_\_\_\_。



6. 在双缝干涉试验中，用折射率为  $n$  的薄云母片覆盖其中的一条狭缝，这时屏幕上的第 7 级明纹恰好移到屏幕中央原零级明纹的位置，设入射光波长为  $\lambda$ ，则云母片的厚度为\_\_\_\_\_。
7. 波长为  $\lambda$  的单色平行光垂直照射两个劈尖上，两劈尖角分别为  $\theta_1$  和  $\theta_2$ ，折射率分别为  $n_1$  和  $n_2$ ，若两者分别形成的干涉条纹的明条纹间距相等，则  $\theta_1, \theta_2, n_1, n_2$  之间的关系为\_\_\_\_\_。

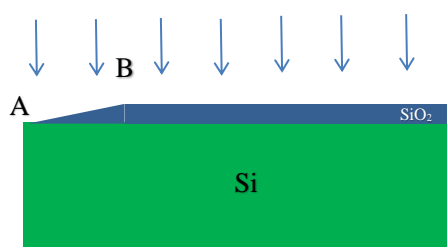


8. 平行单色光垂直入射于单缝上，观察夫琅和费衍射。若屏上 P 点处为第二级暗纹，则单缝处波面相应地可划分为\_\_\_\_\_个半波带，若将单缝宽度缩小一半，P 点将是第\_\_\_\_\_级\_\_\_\_\_纹。
9. 光栅衍射实验中屏上看到的光强分布是\_\_\_\_\_受\_\_\_\_\_调制的结果。

### 三、计算题

10. 在迈克耳孙干涉仪的两臂中，分别插入长  $l=10.00\text{cm}$  的玻璃管，其中一个抽成真空，在双缝干涉试验中，用折射率为  $n$  的薄云母片覆盖其中的一条狭缝，这时屏幕上的第 7 级明纹恰好移到屏幕中央原零级明纹的位置，设入射光波长为  $\lambda$ ，则云母片的厚度为\_\_\_\_\_。
11. 另一个则储有压强为  $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$  的空气，用以测量空气的折射率  $n$ 。设所用光波波长为  $546\text{nm}$ ，实验时，向真空玻璃管中逐渐充入空气，直至压强达到  $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$  为止。在此过程中，观察到 107.2 条干涉条纹的移动，试求空气的折射率？

12. 在 Si 的平表面上氧化了一层厚度均匀的  $\text{SiO}_2$  薄膜，为了测量薄膜厚度，将它的一部分磨成劈行（示意图中的 AB 段）。现用波长为 600 nm 的平行光垂直照射，观察反射光形成的等厚干涉条纹。在图中 AB 段共有 8 条暗纹，且 B 处恰恰是一条暗纹，求薄膜的厚度。（Si 折射率为 3.42,  $\text{SiO}_2$  折射率为 1.50）



13. 用波长  $\lambda=500\text{ nm}$  的单色光垂直照射两块玻璃板（一端刚好接触形成劈尖），劈尖角度  $\theta=2\times 10^{-4}\text{ rad}$ ，如果劈尖内充满折射率为  $n=1.40$  的液体，求从劈尖数起第五个明纹在充满液体前后移动的距离。

14. 波长  $\lambda = 600 \text{ nm}$  ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) 的单色光垂直入射到一光栅上, 测得第二级主极大的衍射角为  $30^\circ$ , 且第三级是缺级.

(1) 光栅常数  $(a + b)$  等于多少?

(2) 透光缝可能的最小宽度  $a$  等于多少?

(3) 在选定了上述  $(a + b)$  和  $a$  之后, 求在衍射角  $-\pi/2 < \varphi < \pi/2$  范围内可观察到的全部主极大的级次

15. 有一束自然光和线偏振光组成的混合光, 当它通过偏振片时改变偏振片的取向, 发现透射光强可以变化 7 倍。试求入射光中两种光的光强度各占总入射光强的比例。