

作业说明：1.红色字体的题目为作业，其他提供给同学们做练习题。

2.不抄写题目，写清楚题号即可。

3.请大家写在本子上。

4.本次作业提交的截止时间：2023.11.20

祝学习愉快。

2023.11.9

一.单选题(每题 10 分，共 40 分)

1. 实验室中两只钠光灯发出的两束黄光相遇时观察不到干涉现象，这是因为两束光

- A. 频率不同 B. 光强相差太大
C. 不是相干光 D. 光强太弱。 []

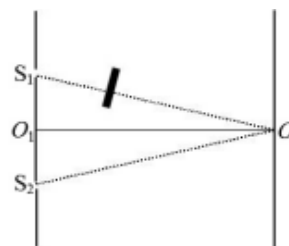
2. 在双缝干涉实验中，两条缝的宽度原来是相等的。若其中一缝的宽度略变窄(缝中心位置不变)，则

- A. 干涉条纹的间距变宽
B. 干涉条纹的间距变窄
C. 干涉条纹的间距不变，但原极小处的强度不再为零
D. 不再发生干涉现象 []

3. 振幅相等的两束相干光在空间相遇叠加时，关于叠加区域的光强分布，以下说法正确的是

- A. 最小光强等于零； B. 最大光强是最小光强的 2 倍；
C. 最大光强是最小光强的 4 倍； D. 空间光强均匀分布。 []

4. 如图所示，双缝干涉实验中，双缝上下对称放置，中央明纹过屏上 O 点、且垂直于纸面。现将一厚度为入射光波长 10 倍的薄玻璃片、垂直于 OS_1 连线放置。玻璃的折射率为 1.5，空气的折射率为 1.0，则光屏上原来的中央明纹处

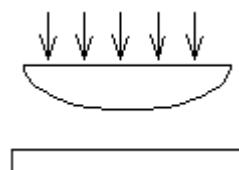


- A. 仍为明纹 B. 变为暗纹
C. 既非明纹，也非暗纹 D. 可能是明纹，也可能是暗纹 []

5. 一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上，透明薄膜放置于在空气中，欲使透射光发生相长干涉，则薄膜最小的厚度为

- A. $\lambda/4$ B. $\lambda/(4n)$ C. $\lambda/2$ D. $\lambda/(2n)$ []

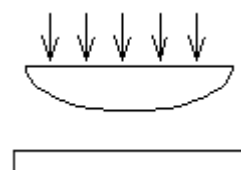
6. 将一平凸透镜放在平玻璃上，构成如图所示的牛顿环装置。当平凸透镜慢慢地向上平移时，由反射光形成的牛顿环



- A. 向中心收缩，条纹间隔变小
B. 向中心收缩，环心呈明暗交替变化
C. 向外扩张，环心呈明暗交替变化
D. 向外扩张，条纹间隔变小

[]

7. 如图所示的牛顿环的装置中，由同种材料制成的平凸透镜与平面玻璃之间拉开一定距离。现将该装置全部浸入 $n=1.60$ 的液体中，并用波长为 $\lambda = 500\text{nm}$ 的单色光垂直照射。从下向上观察，看到中心是一个暗斑，此时凸透镜顶点距平板玻璃的距离最少是



- A. 156.3 nm B. 148.8 nm
C. 78.1 nm D. 74.4 nm

[]

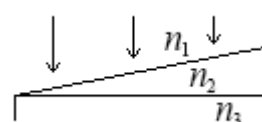
二、填空题(每题 10 分，共 40 分)

1. 有一频率为 $\nu = 6 \times 10^{14} \text{Hz}$ 的单色光，穿过折射率为 $n=1.5$ 的透明介质薄片，出射后的该单色光相位改变量为 3π ，则该介质薄片的厚度为_____。

2. 用波长为 λ 的单色光垂直照射放置于空气中、厚度为 d 、折射率为 1.5 的透明薄膜，则两束透射光的光程差 $\delta =$ _____。

3. 波阵面分割法是一种通过分光束获得相干光的方法，其原理是在光源发出的某一波面上取出_____作为_____的方法。

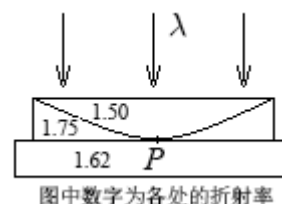
4. 用波长为 λ 的单色光垂直照射折射率为 n_2 的劈形膜，如图所示。图中各部分折射率的关系为 $n_1 < n_2 < n_3$ ，观察反射光的干涉条纹，从劈形膜尖端开始向右数第 5 条暗条纹中心所对应的厚度 $d =$ _____。(写作分数形式)



5. 两块边长都为 20cm 的正方形玻璃片重叠放置，现在两玻璃片之间紧贴边缘处插入一个小纸条，并用波长为 560nm 的单色光垂直照射到玻璃片上，沿着入射方向观察，相邻两条暗条纹之间的距离是 1.4mm，则小纸条的厚度为_____。

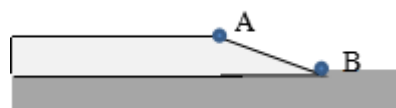
6. 在双缝干涉实验中，双缝间距为 d ，双缝到屏的距离为 $D(D \gg d)$ ，测得中央零级明纹与第五级明纹之间的距离为 x ，则入射光的波长为_____。

7. 在图示三种透明材料构成的牛顿环装置中，平凸透镜与平板玻璃良好接触。用单色光垂直照射，在反射光中观察干涉条纹，则在接触点处形成的圆斑为_____纹。
(填“明”或“暗”)

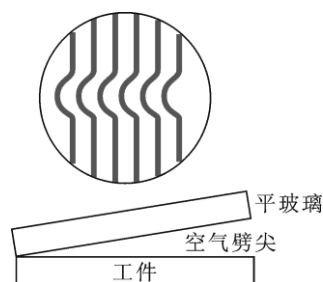


三、计算题(每题 10 分 共 20 分)

1. 集成光学中的楔形薄膜耦合器原理图如图所示。在玻璃衬底上沉积氧化钽 (Ta_2O_5) 薄膜, 薄膜楔形端从 A 到 B 的厚度逐渐减小到零。为测定薄膜的厚度, 用波长 $\lambda = 632.8\text{nm}$ 的 $\text{He}-\text{Ne}$ 激光垂直照射, 观察到薄膜楔形端共出现 11 条暗纹, 且 A 处对应一条暗纹, 试求氧化钽薄膜的厚度 (保留 3 位有效数字)。(Ta_2O_5 对 632.8nm 激光的折射率为 $n_1=2.21$, 玻璃的折射率为 $n_2=1.52$)。

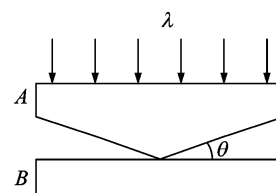


2. 用劈尖干涉法可检测工件表面缺陷, 当波长为 λ 的单色平行光垂直入射时, 若观察到的干涉条纹如图所示, 每一条纹弯曲部分的顶点恰好与其左边条纹的直线部分的连线相切, 试判断工件表面与条纹弯曲处对应的部分的缺陷(凹陷、凸起), 并推导计算缺陷处垂直高度或深度。



3. 一束白光 ($\lambda: 400 \sim 760\text{nm}$) 垂直照射放置于空气中、厚度 $d=380\text{nm}$ 的肥皂膜上。假设肥皂膜的折射率为 $n=1.32$ 。若从正面观察, 该肥皂膜呈现什么颜色? 若从背面观察, 该肥皂膜呈现什么颜色?

4. 在一块平面玻璃片 B 上, 端正地放一锥顶角很大的平底圆锥 A, 锥顶与平面玻璃良好接触。在其间形成一劈尖角 θ 很小的空气薄层, 如图所示。当波长为 λ 的单色平行光垂直入射平底圆锥 A 时, 从上方可以观察到干涉条纹。



(1) 试写出明条纹所满足的条件, 并说明干涉图样形状;

(2) 相邻暗条纹间的空气隙厚度;

(3) 如果该圆锥稍向左倾斜, 干涉条纹有何变化?