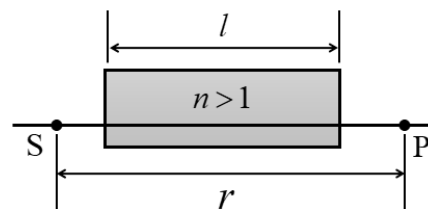


批阅人	班级	学号	姓名	得分

一、选择题

8.1.1. 如作业图8.1.1所示，点光源S置于空气中，S到点P的距离为 r ，如果在S与P点之间置一个折射率为 n ($n > 1$)、长度为 l 的介质，此时光由S传到点P的光程为（ ）。

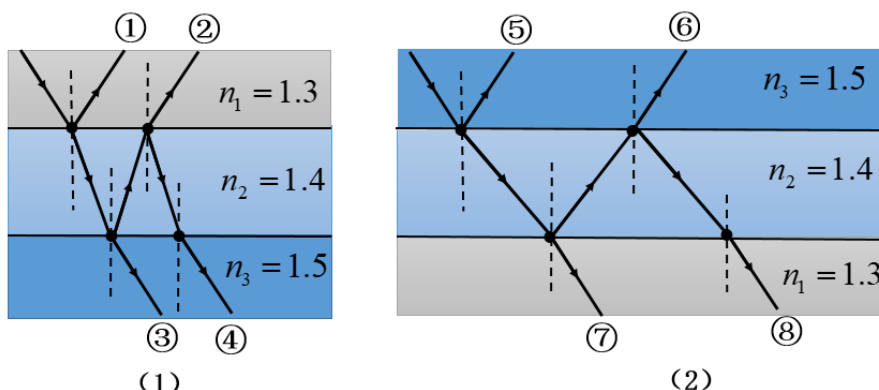
- (A) r
 (B) $r - l$
 (C) $r - nl$
 (D) $r + l(n - 1)$



作业图8.1.1

8.1.2. 如作业图 8.1.2 所示，(1)单色光从折射率为 $n_1 = 1.3$ 的介质入射到折射率为 $n_2 = 1.4$ 的薄膜上表面又从折射率为 $n_2 = 1.4$ 的薄膜下表面折射进折射率为 $n_3 = 1.5$ 的介质；(2)单色光从折射率为 $n_3 = 1.5$ 的介质入射到折射率为 $n_2 = 1.4$ 的薄膜上表面又从折射率为 $n_2 = 1.4$ 薄膜的下表面折射进折射率为 $n_1 = 1.3$ 的介质。有关半波损失的判断正确的是（ ）。

- (A) 光①与光②之间没有半波损失，光③与光④之间有半波损失
 光⑤与光⑥之间没有半波损失，光⑦与光⑧之间有半波损失
 (B) 光①与光②之间没有半波损失，光③与光④之间有半波损失
 光⑤与光⑥之间有半波损失，光⑦与光⑧之间没有半波损失
 (C) 光①与光②之间有半波损失，光③与光④之间没有半波损失
 光⑤与光⑥之间没有半波损失，光⑦与光⑧之间有半波损失
 (D) 光①与光②之间有半波损失，光③与光④之间有半波损失
 光⑤与光⑥之间有半波损失，光⑦与光⑧之间有半波损失



作业图 8.1.2

8.1.3. 当白光作为杨氏双缝干涉实验的光源时，在观察屏上可看到彩色干涉条纹。若用一个纯红色的滤光片遮盖一条缝，用一个纯蓝色的滤光片遮盖另一条缝，则（ ）。

- (A) 只有红色和蓝色的干涉条纹，其他颜色的干涉条纹消失
 (B) 红色和蓝色的干涉条纹消失，其他颜色的干涉条纹依然存在
 (C) 任何颜色的干涉条纹都不存在，但屏上仍有光亮
 (D) 屏上无任何光亮

8.1.4. 在双缝干涉实验中, 入射光的波长为 λ , 用玻璃纸遮住双缝中的一个缝, 若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ , 则屏上原来的明纹处 ()。

- (A) 仍为明纹 (B) 变为暗纹
(C) 既非明纹也非暗纹 (D) 无法确定是明纹还是暗纹

8.1.5. 定义杨氏双缝干涉实验观察屏中央处的明条纹为零级明条纹。将杨氏双缝装置中用一折射率为 n 的薄云母片覆盖其中一条狭缝, 这时屏幕上的第 7 条明纹恰好移到屏幕中央原零级明条纹的位置, 如果入射光的波长为 λ , 则这云母片的厚度为 ()。

- (A) $\frac{7\lambda}{n-1}$ (B) 7λ (C) $\frac{7\lambda}{n}$ (D) $\frac{(n-1)\lambda}{7}$

8.1.6. 在杨氏双缝干涉实验中, 为使观察屏上的干涉条纹间距变小, 可以采取的方法是 ()

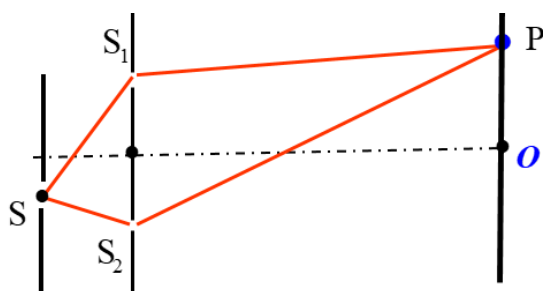
- (A) 使屏幕远离双缝; (B) 使两个缝的间距变小;
(C) 把每个缝的宽度稍微调窄; (D) 改用波长较小的单色光源;

8.1.7. 在杨氏双缝干涉实验中, 两条缝的宽度原来是相等的, 如果将其中一缝的宽度略变窄 (缝的中心位置不变), 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, 但原干涉极小处的强度不再为 0
(D) 不再发生干涉现象

8.1.8. 在杨氏双缝实验中, 原来点光源 S 到达两缝 S_1 和 S_2 的距离是相等的。如作业图 8.1.8 所示, 现将点光源 S 向下移一微小距离, 则有关屏幕上干涉条纹变化的判断正确的是 ()。

- (A) 干涉条纹向上平移
(B) 干涉条纹向下平移
(C) 干涉条纹不移动
(D) 干涉条纹消失



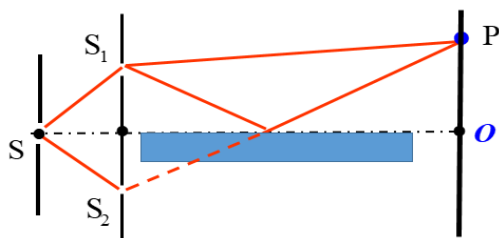
作业图 8.1.8

8.1.9. 将杨氏双缝干涉实验装置放入水中, 则干涉条纹间距 ()。

- (A) 变小 (B) 变大 (C) 不变 (D) 不能确定

8.1.10. 在杨氏双缝干涉实验中, 屏幕上的 P 点处是明条纹。若将缝 S_2 盖住, 并在 S_1 、 S_2 连线的垂直平分线处放置一反射镜 M , 如作业图 8.1.10 所示。则 ()。

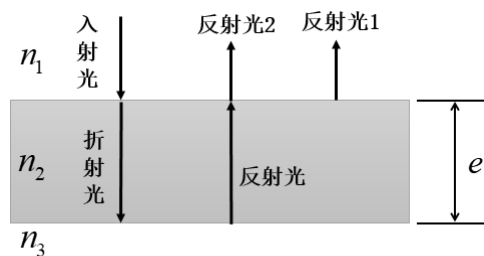
- (A) P 点处仍为明条纹
(B) P 点处为暗条纹
(C) 不能确定 P 点处是明条纹还是暗条纹
(D) 无干涉条纹



作业图 8.1.10

8.1.11. 如作业图 8.1.11 所示, 平行单色光垂直照射在折射率为 n_2 的薄膜上, 经上下两个表面反射的两束光发生干涉。如果薄膜厚度为 e , 且 $n_1 < n_2 > n_3$, λ_1 为入射光在 n_1 中的波长, 则两束反射光的光程差为 ()。

- (A) $2n_2e$
 (B) $2n_2e + \frac{\lambda_1}{2n_1}$
 (C) $2n_2e + \frac{\lambda_1 n_1}{2}$
 (D) $2n_2e + \frac{\lambda_1 n_2}{2}$



作业图 8.1.11

8.1.12. 在玻璃(折射率为 1.60)表面镀一层 MgF_2 (折射率为 1.38) 薄膜作为增透膜。为了使波长为 500 nm 的单色光从空气(折射率为 1.00)正入射时尽可能少反射, MgF_2 薄膜的最小厚度应是 ()。

- (A) 125 nm (B) 181 nm (C) 78.1 nm (D) 90.6 nm

8.1.13. 当空气劈尖的劈尖角增大时, 干涉条纹将 ()。

- (A) 远离劈棱, 且变密 (B) 远离劈棱, 且变疏
 (C) 向劈棱移动, 且变密 (D) 向劈棱移动, 且变疏

8.1.14. 把一平凸透镜放在平玻璃上, 构成牛顿环实验装置。当平凸透镜慢慢地向上平移时, 由反射光形成的牛顿环 ()。

- (A) 向中央收缩, 条纹间隔变小
 (B) 向中央收缩, 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, 条纹间隔变大

8.1.15. 如果迈克耳逊干涉仪中的 M_1 反射镜移动距离 0.215 mm, 测得条纹移动 925 条, 则照射光波波长为(以 nm 为单位) ()。

- (A) 588.2 (B) 464.8 (C) 672.3 (D) 394.8

二 填空题

8.2.1. 相干光必须满足的条件是:

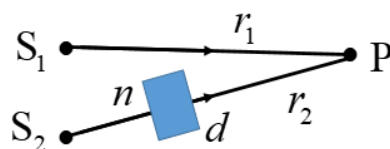
- (1) _____;
 (2) _____;
 (3) _____。

8.2.2. 光干涉加强的条件是: _____;

光干涉减弱的条件是: _____。

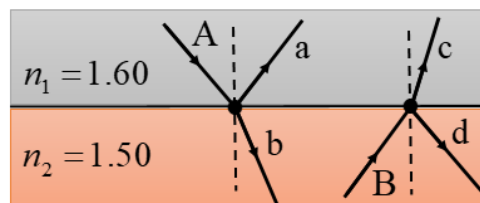
8.2.3. 在真空中波长为 λ 的单色光, 在折射率为 n 的透明介质中从 A 点沿某路径传到 B 点, 如果 A、B 两点的相位差为 3π , 则此路径 AB 的光程差为_____。

8.2.4. 如作业图 8.2.4 所示, S_1 和 S_2 为波长为 λ 、初相位相同的相干光源, 光源发出的两束相干光在 P 点相遇。两光源均在空气中, S_2 发出的光在传播过程中经过了一折射率为 n 、厚度为 d 的介质层, 则他们在 P 点的光程差 δ = _____; 相位差 $\Delta\varphi$ = _____。



作业图 8.2.4

8.2.5. 如作业图 8.2.5 所示, A、B 两束光线遇到界面时发生反射和折射。入射光 A 的反射光为 a、折射光为 b; 入射光 B 的反射光为 d、折射光为 c。根据图示界面两侧的折射率判断反射光和折射光在界面处是否有 π 的相位突变(是否存在半波损失)。



作业图 8.2.5

- a 与 A 在界面处的振动 _____ π 的相位突变;
- b 与 A 在界面处的振动 _____ π 的相位突变;
- c 与 B 在界面处的振动 _____ π 的相位突变;
- d 与 B 在界面处的振动 _____ π 的相位突变。

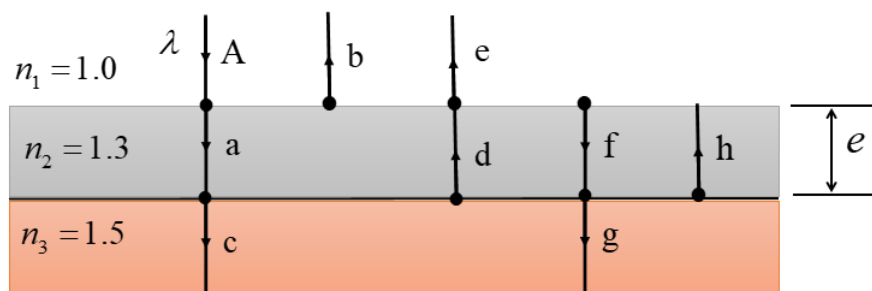
8.2.6. 杨氏双缝干涉是通过 _____ 法来获得相干光的, 而薄膜干涉获得相干光的方法则属于 _____ 法。

8.2.7. 干涉条纹的变化和移动, 本质上是由于 _____ 的改变, _____ 每变化一个 _____, 条纹的级数就增加或减少一级。

8.2.8. 平行单色光入射到相距为 d_1 的双缝上, 设在屏上某点 P 处出现第五条明条纹, 若使双缝间的间距变为 d_2 , 此时 P 点处出现第 4 条暗条纹, 则比值 d_1 / d_2 为 _____。

8.2.9. 一折射率为 $n = 1.5$ 的透明薄膜, 厚度为 $d = 6.0 \times 10^{-4}$ cm, 将此薄膜放置在杨氏双缝干涉装置的一条狭缝之后, 若取正入射, 光源波长为 $\lambda = 500$ nm, 则从两狭缝到观察屏中央点的光程差为 _____ cm, 与未放置薄膜前的干涉条纹相比, 观察屏上的干涉条纹移动了 _____ 条。

8.2.10. 杨氏双缝干涉装置的缝间距为 0.5 mm, 用波长为 600 nm 的单色光垂直照射, 在缝后 120 cm 处的屏上测得干涉条纹的间距 Δx = _____ mm。



作业图 8.2.11

8.2.11. 如作业图 8.2.11 所示, 波长为 λ 的单色光由折射率为 $n_1 = 1.0$ 的介质垂直照射在折射率为 $n_2 = 1.3$ 、厚度为 e 的透明薄膜上, 薄膜衬底介质的折射率为 $n_3 = 1.5$ 。入射光 A 在薄膜上表面分成折射光 a 和反射光 b; 光 a 在薄膜下表面又分成折射光 c 和反射光 d; 光 d

在薄膜上表面又分成折射光 **e** 和反射光 **f**；光 **f** 在薄膜下表面又分成折射光 **g** 和反射光 **h**；等等。光 **e** 与光 **b** 之间的光程差为 $\delta_1 =$ _____、相位差为 $\Delta\varphi_1 =$ _____，光 **g** 与光 **c** 之间的光程差为 $\delta_2 =$ _____、相位差为 $\Delta\varphi_2 =$ _____。

8.2.12. 空气中有一透明薄膜，其折射率为 n ，用波长为 λ 的平行单色光垂直照射该薄膜。欲使反射光得到加强，薄膜的最小厚度为 $e_{\min 1} =$ _____；为使透射光得到加强，薄膜的最小厚度应为 $e_{\min 2} =$ _____。

8.2.13. 有一劈尖，折射率 $n_2 = 1.4$ ，劈尖角 $\alpha = 0.0057^\circ$ 。在某一单色光的垂直照射下，测得条纹间距为 0.25cm ，则此单色光在空气中波长为 _____ nm。

8.2.14. 如果把空气牛顿环装置（都是用折射率为 1.52 的玻璃制成）中注入折射率为 1.33 的液体，则干涉条纹将 _____（填“变密”、“变疏”、或“不变”）。

8.2.15. 在迈克尔逊干涉仪的一个臂中，垂直光路放入一个折射率为 $n = 1.4$ 的薄膜。使用波长 589nm 的钠黄光入射，实验结果发现与没有薄膜时相比，干涉图样移动了 7.0 个条纹，则薄膜的厚度 $d =$ _____ mm。

三 计算题

8.3.1. 在杨氏双缝干涉实验中，缝间距 $d = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$ ，观察屏到双缝的距离 $D = 2 \text{ m}$ 。如果用波长 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 的单色平行光垂直入射到双缝上，求：

（1）中央明纹两侧的两条第 10 级明纹中心的间距；

（2）如果用一厚度 $e = 6.6 \times 10^{-6} \text{ m}$ 、折射率 $n = 1.58$ 的云母片覆盖一缝后，零级明纹将移到原来的第几级明纹处？

解：

8.3.2. 在杨氏双缝干涉实验中, 两缝间距为 $d = 0.3 \text{ mm}$, 用某波长的单色光垂直照射双缝, 在离缝 $D = 1.20 \text{ m}$ 的屏幕上测得中央明条纹一侧第5条暗纹与另一侧第5条暗纹间的距离为 $\Delta l = 22.78 \text{ mm}$ 。问所用光的波长为多少? 是什么颜色的光?

解:

8.3.3. 用白光 ($400 \sim 760 \text{ nm}$) 作为杨氏双缝实验中的光源, 两缝间距为 $d = 0.25 \text{ mm}$, 屏幕与双缝距离为 $D = 0.5 \text{ m}$, 问在屏幕上观察到的第2级彩色带有多宽?

解:

8.3.4. 在玻璃板 (折射率 $n_1 = 1.50$) 表面镀一层折射率为 $n_2 = 2.5$ 的透明介质膜以增强反射。设在镀膜过程中用一束波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光从上方垂直照射到介质膜上, 并用照度表测量透射光的强度。当介质膜的厚度逐渐增大时, 透射光的强度发生时强时弱的变化。求当观察到透射光的强度第三次出现最弱时, 已镀膜层有多厚?

解:

8.3.5. 一折射率为 $n_1 = 1.30$ 的厚度均匀的薄油膜覆盖在折射率为 $n_2 = 1.50$ 的玻璃上。用波长可以连续变化的“单色”光源所发出的光波由空气垂直照射在油膜上，观察到 500 nm 和 700 nm 这两个波长的光在反射光中消失。求油膜的厚度。

解：

8.3.6. 白光垂直照射到空气中一折射率为 $n = 1.32$ 、厚度为 $e = 380\text{ nm}$ 的肥皂膜上。试问该膜的正面（反射）呈现什么颜色？背面（透射）呈现什么颜色？

解：

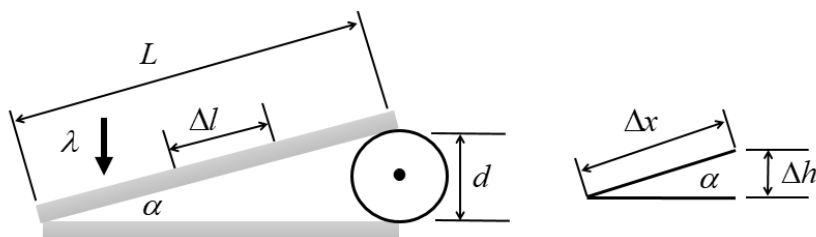
8.3.7. 有一劈尖, 折射率 $n=1.4$, 夹角 $\alpha=10^{-4} \text{ rad}$, 在某一单色光垂直照射下, 可测得两相邻明条纹之间的距离为 0.25 cm , 试求:

(1) 此单色光在空气中的波长?

(2) 如果劈尖长度为 3.5 cm , 那么总共可出现多少条明条纹?

解:

8.3.8. 劈形空气膜测量细丝的直径。如作业图 8.3.8 所示, 入射光波长为 $\lambda = 632.8 \text{ nm}$, 垂直入射, 劈形膜长 $L = 28 \text{ cm}$, 测得 40 条条纹的宽度为 $\Delta l = 4.25 \text{ mm}$, 求细丝的直径。



作业图 8.3.8

解: