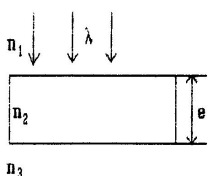


光学自测题

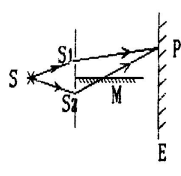
一、选择题：

1. 如图所示，波长为 λ 的平行单色光垂直入射在折射率为 n_2 的薄膜上，经上下两个表面反射的两束光发生干涉。若薄膜厚度为 e ，而且 $n_1 > n_2 > n_3$ ，则两束反射光在相遇点的位相差为

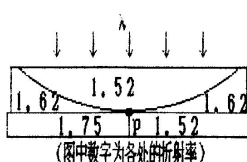
- (A) $4\pi n_2 e / \lambda$ (B) $2\pi n_2 e / \lambda$ (C) $4\pi n_2 e / \lambda + \pi$ (D) $2\pi n_2 e / \lambda - \pi$



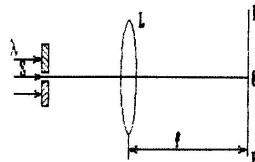
选择题 1 图



选择题 4 图



选择题 5 图



选择题 10 图

2. 用白光光源进行双缝实验，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) 干涉条纹的宽度将发生改变； (B) 产生红光和蓝光的两套彩色干涉条纹；
(C) 干涉条纹的亮度将发生改变； (D) 不产生干涉条纹。

3. 双缝间距为 2mm，双缝与屏幕相距 300cm。用波长为 6000 \AA 的光照射时，屏幕上干涉条纹的相邻两明条纹的距离是

- (A) 4.5mm (B) 0.9mm (C) 3.12mm (D) 4.15mm (E) 5.18mm

4. 在双缝干涉实验中，屏幕 E 上的 P 点处是明条纹。若将缝 S_2 盖住，并在 S_1 、 S_2 连线的垂直平分面处放一反射镜 M，如图所示，则此时

- (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。

5. 在图示三种透明材料构成的牛顿环装置中，用单色光垂直照射，在反射光中看到干涉条纹，则在接触点 P 处形成的圆斑为

- (A) 全明； (B) 全暗； (C) 右半部明，左半部暗； (D) 右半部暗，左半部明。

6. 在迈克耳逊干涉仪的一条光路中，放入一折射率为 n ，厚度为 d 的透明薄片，放入后，这条光路的光程改变了

- (A) $2(n-1)d$ (B) $2nd$ (C) $2(n-1)d + \frac{1}{2}\lambda$ (D) nd (E) $(n-1)d$

7. 在迈克耳逊干涉仪的一支光路中，放入一片折射率为 n 的透明介质薄膜后，测出两束光的光程差的改变量为一个波长 λ ，则薄膜的厚度是

- (A) $\lambda/2$ (B) $\lambda/(2n)$ (C) λ/n (D) $\lambda/2(n-1)$

8.一单色平行光束垂直照射在宽度为 1.0mm 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

- (A) 10000 \AA (B) 4000 \AA (C) 5000 \AA (D) 6000 \AA

9.根据惠更斯——菲涅耳原理,若已知光在某时刻的波阵面为 S , 则 S 的前方某点 P 的光强度决定于波阵面 S 上所有面积元发出的子波各自传到 P 点的

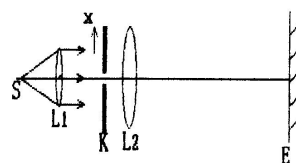
- (A) 振动振幅之和; (B) 光强之和; (C) 振动振幅之和的平方; (D) 振动的相干叠加。

10.单缝夫琅和费衍射实验装置如图所示, L 为透镜, EF 为屏幕; 当把单缝 S 稍微上移时, 衍射图样将

- (A) 向上平移; (B) 向下平移; (C) 不动; (D) 消失。

11.在如图所示的单缝的夫琅和费衍射实验中, 将单缝 K 沿垂直于光的入射方向(图中的 x 方向)稍微平移, 则

- (A) 衍射条纹移动, 条纹宽度不变;
(B) 衍射条纹移动, 条纹宽度变动;
(C) 衍射条纹中心不动, 条纹变宽;
(D) 衍射条纹不动, 条纹宽度不变;
(E) 衍射条纹中心不动, 条纹变窄。



12.一束白光垂直照射在一光栅上, 在形成的同一级光栅光谱中, 偏离中央明纹最远的是

- (A) 紫光; (B) 绿光; (C) 黄光; (D) 红光。

13.测量单色光的波长时, 下列方法中哪一种方法最为准确?

- (A) 双缝干涉; (B) 牛顿环; (C) 单缝衍射; (D) 光栅衍射。

14.测量单色光的波长时, 在下列各种光栅常数的光栅中选用哪一种最好?

- (A) $1.0 \times 10^{-1}\text{ mm}$ (B) $5.0 \times 10^{-1}\text{ mm}$ (C) $1.0 \times 10^{-2}\text{ mm}$ (D) $1.0 \times 10^{-3}\text{ mm}$

15.某元素的特征光谱中含有波长分别为 $\lambda_1 = 450\text{ nm}$ 和 $\lambda_2 = 750\text{ nm}$ ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$) 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 λ_2 的谱线的级数将是

- (A) 2, 3, 4, 5…… (B) 2, 5, 8, 11……
(C) 2, 4, 6, 8…… (D) 3, 6, 9, 12……

16.设光栅平面、透镜均与屏幕平行. 则当入射的平行单色光从垂直于光栅平面入射变为斜入射时, 能观察到的光谱线的最高级数 k

- (A) 变小; (B) 变大; (C) 不变; (D) 的改变无法确定。

17.在双缝干涉实验中,用单色自然光,在屏上形成干涉条纹。若在两缝后放一个偏振片,则

- (A)干涉条纹的间距不变,但明纹的亮度加强;
- (B)干涉条纹的间距不变,但明纹的亮度减弱;
- (C)干涉条纹的间距变窄,且明纹的亮度减弱;
- (D)无干涉条纹。

18.光强为 I_0 的自然光垂直通过两个偏振片,它们的偏振化方向之间的夹角 $\alpha = 60^\circ$ 。设偏振片没有吸收,则出射光强 I 与入射光强 I_0 之比为:

- (A) $1/4$ (B) $3/4$ (C) $1/8$ (D) $3/8$

19.一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片,且此两偏振片的偏振化方向成 45° 角,若不考虑偏振片的反射和吸收,则穿过两个偏振片后的光强 I 为

- (A) $\sqrt{2}I_0/4$ (B) $I_0/4$ (C) $I_0/2$ (D) $\sqrt{2}I_0/2$

20.使一光强为 I_0 的平面偏振光先后通过两个偏振片 P_1 和 P_2 , P_1 和 P_2 的偏振化方向与原入射光光矢量振动方向的夹角分别是 α 和 90° ,则通过这两个偏振片后的光强 I 是

- (A) $\frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha$ (B) 0 (C) $\frac{1}{4}I_0 \sin^2(2\alpha)$ (D) $\frac{1}{4}I_0 \sin^2 \alpha$ (E) $I_0 \cos^4 \alpha$

21.三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起, P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直, P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° ,强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 ,并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 ,若不考虑偏振片的吸收和反射,则通过三个偏振片后的光强为

- (A) $I_0/4$ (B) $3I_0/8$ (C) $3I_0/32$ (D) $I_0/16$

22.一束光是自然光和线偏振光的混合光,让它垂直通过一偏振片。若以此入射光束为轴旋转偏振片,测得透射光强度最大值是最小值的 5 倍,那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为

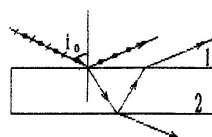
- (A) $1/2$ (B) $1/5$ (C) $1/3$ (D) $2/3$

23.自然光以 60° 的入射角照射到不知其折射率的某一透明介质表面时,反射光为线偏振光,则知

- (A)折射光为线偏振光,折射角为 30° ;
- (B)折射光为部分偏振光,折射角为 30° ;
- (C)折射光为线偏振光,折射角不能确定;
- (D)折射光为部分偏振光,折射角不能确定。

24. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃(如图), 设入射角等于布儒斯特角 i_0 , 则在界面 2 的反射光

- (A) 是自然光;
- (B) 是完全偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面;
- (C) 是完全偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面;
- (D) 是部分偏振光。



25. 自然光以 60° 的入射角照射到某两介质交界面时, 反射光为完全偏振光, 则知折射光为

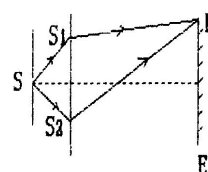
- (A) 完全偏振光且折射角是 30° ;
- (B) 部分偏振光且只是在该光由真空入射到折射率为 $\sqrt{3}$ 的介质时, 折射角是 30° ;
- (C) 部分偏振光, 但须知两种介质的折射率才能确定折射角;
- (D) 部分偏振光且折射角是 30° 。

二、填空题:

1. 在双缝干涉实验中, 若两缝的间距为所用光波波长的 N 倍, 观察屏到双缝的距离为 D , 则屏上相邻明纹的间距为_____。

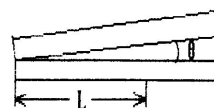
2. 一双缝干涉装置, 在空气中观察时干涉条纹间距为 1.0 mm 。若整个装置放在水中, 干涉条纹的间距将为_____mm。(设水的折射率为 $4/3$)

3. 如图所示, 在双缝干涉实验中 $SS_1 = SS_2$, 用波长为 λ 的光照射双缝 S_1 和 S_2 , 通过空气后在屏幕 E 上形成干涉条纹。已知 P 点处为第三级明条纹, 则 S_1 和 S_2 到 P 点的光程差为_____。若将整个装置放于某种透明液体中, P 点为第四级明条纹, 则该液体的折射率 $n =$ _____。



4. 用 $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ 的单色光垂直照射牛顿环装置时, 从中央向外数第 4 个暗环对应的空气膜厚度为_____ μm 。

5. 用波长为 λ 的单色光垂直照射到空气劈尖上, 从反射光中观察干涉条纹, 距顶点为 L 处是暗条纹。使劈尖角 θ 连续变大, 直到该点处再次出现暗条纹为止。劈尖角的改变量 $\Delta\theta$ 是_____。



6. 在迈克耳逊干涉仪的一支光路上, 垂直于光路放入折射率为 n 、厚度为 h 的透明介质薄膜。与未放入此薄膜时相比较, 两光束光程差的改变量为_____。

7. 惠更斯——菲涅耳原理的基本内容是: 波阵面上各面积元所发出的子波在观察点 P 的_____, 决定了 P 点的合振动及光强。

8.惠更斯引入_____的概念提出了惠更斯原理,菲涅耳再用_____的思想补充了惠更斯原理,发展成了惠更斯——菲涅耳原理。

9.波长为 600nm 的单色平行光,垂直入射到缝宽为 $a = 0.60\text{ mm}$ 的单缝上,缝后有一焦距 $f = 60\text{ cm}$ 的透镜,在透镜焦平面上观察衍射图样。则:中央明纹的宽度为_____,两个第三级暗纹之间的距离为_____。

10.He——Ne 激光器发出 $\lambda = 6328\text{ \AA}$ 的平行光束,垂直照射到一单缝上,在距单缝 3m 远的屏上观察夫琅和费衍射图样,测得两个第二级暗纹间的距离是 10cm ,则单缝的宽度 $a =$ _____。

11.平行单色光垂直入射在缝宽为 $a = 0.15\text{mm}$ 的单缝上。缝后有焦距为 $f = 400\text{mm}$ 的凸透镜,在其焦平面上放置观察屏幕。现测得屏幕上中央明条纹两侧的两个第三级暗纹之间的距离为 8mm ,则入射光的波长为 $\lambda =$ _____。

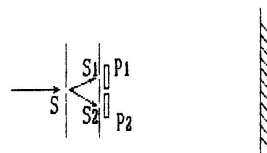
12.一束单色光垂直入射在光栅上,衍射光谱中共出现 5 条明纹。若已知此光栅缝宽度与不透明部分宽度相等,那么在中央明纹一侧的两条明纹分别是第____级和第____级谱线。

13.一束平行单色光垂直入射在一光栅上,若光栅的透明缝宽度 a 与不透明部分宽度 b 相等,则可能看到的衍射光谱的级次为_____。

14.用波长为 λ 的单色平行光垂直入射在一块多缝光栅上,其光栅常数 $d = 3\text{ }\mu\text{m}$,缝宽 $a = 1\text{ }\mu\text{m}$,则在单缝衍射的中央明条纹中共有_____条谱线(主极大)。

15.一束自然光通过两个偏振片,若两偏振片的偏振化方向间夹角由 α_1 转到 α_2 ,且不考虑吸收,则转动前后透射光强度之比为_____。

16.如图所示的杨氏双缝干涉装置,若用单色自然光照射狭缝 S,在屏幕上能看到干涉条纹。若在双缝 S_1 和 S_2 的前面分别加一同质同厚的偏振片 P_1 、 P_2 ,则当 P_1 与 P_2 的偏振化方向相互_____时,在屏幕上仍能看到很清晰的干涉条纹。



17.用相互平行的一束自然光和一束线偏振光构成的混合光垂直照射在一偏振片上,以光的传播方向为轴旋转偏振片时,发现透射光强的最大值为最小值的 5 倍,则入射光中,自然光强 I_0 与线偏振光强 I 之比为_____。