

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：2021.11.20

祝学习愉快。

2023.11.9

一. 选择题 (每题 10 分, 共 40 分)

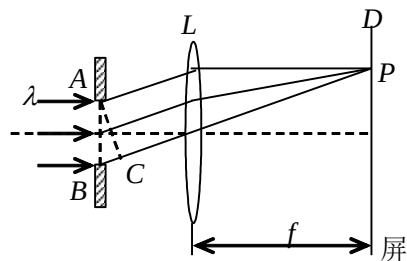
1. 在研究衍射时, 可按光源和所研究的点到障碍物的距离, 将衍射分为菲涅耳衍射和夫琅和费衍射两类, 其中夫琅和费衍射为:

- (A) 光源到障碍物有限远, 所考查点到障碍物无限远。
- (B) 光源到障碍物无限远, 所考查点到障碍物有限远。
- (C) 光源和所考察点的到障碍物的距离为无限远。
- (D) 光源和所考察的点到障碍物为有限远。

[]

2. 一束波长为 λ 的平行单色光垂直入射到一单缝 AB 上, 装置如图. 在屏幕 D 上形成衍射图样, 如果 P 是中央亮纹一侧第一个暗纹所在的位置, 则 $\overline{BC}$ 的长度为

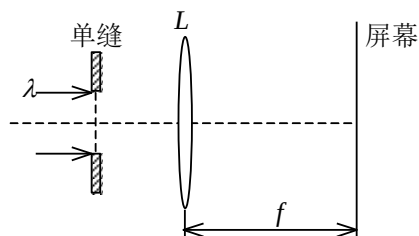
- (A) $\lambda/2$.
- (B) λ .
- (C) $3\lambda/2$.
- (D) 2λ .



[]

3. 在如图所示的单缝夫琅禾费衍射实验中, 若将单缝沿透镜光轴方向向透镜平移, 则屏幕上的衍射条纹

- (A) 间距变大。
- (B) 间距变小。
- (C) 不发生变化。
- (D) 间距不变, 但明暗条纹的位置交替变化。



[]

4. 在夫琅禾费单缝衍射实验中, 对于给定的入射单色光, 当缝宽度变小时, 除中央亮纹的中心位置不变外, 各级衍射条纹

- (A) 对应的衍射角变小。 (B) 对应的衍射角变大。
(C) 对应的衍射角也不变。 (D) 光强也不变。 []

5. 一单色平行光束垂直照射在宽度为 1.0 mm 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 ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)

- (A) 100 nm (B) 400 nm
(C) 500 nm (D) 600 nm []

6. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 若减小缝宽, 其他条件不变, 则中央明条纹

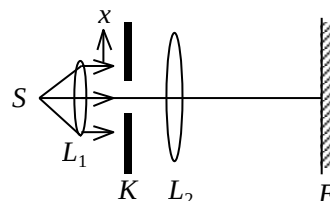
- (A) 宽度变小;
(B) 宽度变大;
(C) 宽度不变, 且中心强度也不变;
(D) 宽度不变, 但中心强度变小。 []

7. 在单缝夫琅禾费衍射实验中波长为 λ 的单色光垂直入射到单缝上. 对应于衍射角为 30° 的方向上, 若单缝处波面可分成 3 个半波带, 则缝宽度 a 等于

- (A) λ . (B) 1.5λ .
(C) 2λ . (D) 3λ . []

8. 在如图所示的单缝的夫琅禾费衍射实验中, 将单缝 K 沿垂直于光的入射方向(沿图中的 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。 []



9. 在白光垂直照射单缝而产生的衍射图样中, 波长为 λ_1 的光的第 3 级明纹与波长为 λ_2 的

光的第 4 级明纹相重合, 则这两种光的波长之比 λ_1/λ_2 为

(A) 3/4

(B) 4/3

(C) 7/9

(D) 9/7

[]

二. 填空题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 波长为 λ 的单色光垂直入射在缝宽 $a=4\lambda$ 的单缝上. 对应于衍射角 $\varphi=30^\circ$, 单缝处的波面可划分为_____个半波带。

2. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 设第一级暗纹的衍射角很小, 若钠黄光($\lambda_1\approx 589\text{ nm}$) 中央明纹宽度为 4.0 mm , 则 $\lambda_2=442\text{ nm}$ ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$)的蓝紫色光的中央明纹宽度为 _____。

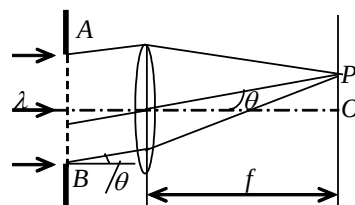
3. 平行单色光垂直入射在缝宽为 $a=0.15\text{ mm}$ 的单缝上. 缝后有焦距为 $f=400\text{ mm}$ 的凸透镜, 在其焦平面上放置观察屏幕. 现测得屏幕上中央明条纹两侧的两个第三级暗纹之间的距离为 8 mm , 则入射光的波长为 $\lambda=$ _____。

4. 将波长为 λ 的平行单色光垂直投射于一狭缝上, 若对应于衍射图样的第一级暗纹位置的衍射角的绝对值为 θ , 则缝的宽度等于_____。

5. 在单缝夫琅禾费衍射实验中波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度为 $a=2\lambda$ 的单缝上, 对应于衍射角为 30° 方向, 单缝处的波面可分成的半波带数目为_____个。

6. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度 $a=5\lambda$ 的单缝上. 对应于衍射角 φ 的方向上若单缝处波面恰好可分成 5 个半波带, 则衍射角 $\varphi=$ _____。

7. 波长为 $\lambda=480.0\text{ nm}$ 的平行光垂直照射到宽度为 $a=0.40\text{ mm}$ 的单缝上, 单缝后透镜的焦距为 $f=60\text{ cm}$, 当单缝两边缘点 A 、 B 射向 P 点的两条光线在 P 点的相位差为 π 时, P 点离透镜焦点 O 的距离等于_____。



三. 计算题(每题 20 分)

1. 在夫琅禾费单缝衍射实验中, 如果缝宽 a 与入射光波长 λ 的比值分别为(1) 1, (2) 10,

(3) 100, 试分别计算中央明条纹边缘的衍射角. 再讨论计算结果说明什么问题。

2. 在单缝的夫琅禾费衍射中, 缝宽 $a=0.100\text{ mm}$, 平行光垂直入射在单缝上, 波长 $\lambda=500\text{ nm}$, 会聚透镜的焦距 $f=1.00\text{ m}$. 试求中央亮纹旁的第一个亮纹的宽度 Δx . ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$)