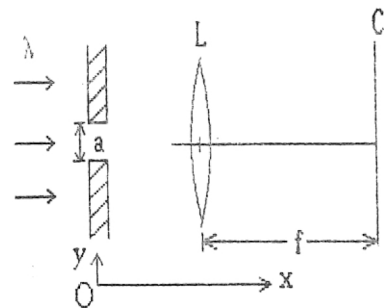


### 习题三十 光的衍射 (二)

1. (本题 3 分) 5649

在如图所示的夫琅和费衍射装置中, 将单缝宽度  $a$  稍稍变窄, 同时使会聚透镜  $L$  沿  $y$  轴正方向作微小位移, 则屏幕  $C$  上的中央衍射条纹将



- (A) 变宽, 同时向上移动.
- (B) 变宽, 同时向下移动.
- (C) 变宽, 不移动.
- (D) 变窄, 同时向上移动.
- (E) 变窄, 不移动.

[ **A** ]

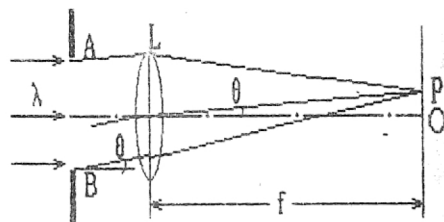
2. (本题 3 分) 3212

一束平行单色光垂直入射在光栅上, 当光栅常数 ( $a+b$ ) 为下列哪种情况时 ( $a$  代表每条缝的宽度),  $k=3$ 、6、9 等级次的主极大均不出现?

- (A)  $a+b=2a$ .      (B)  $a+b=3a$ .      (C)  $a+b=4a$ .      (D)  $a+b=6a$ .      [ **B** ]

3. (本题 3 分) 5219

波长为  $\lambda = 4800 \text{ Å}$  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  $\pi$  时,  $P$  点离透镜焦点  $O$  的距离等于 **0.36mm**.



4. (本题 3 分) 3362

某单色光垂直入射到一个每毫米有 800 条刻线的光栅上, 如果第一级谱线的衍射角为  $30^\circ$ , 则入射光的波长应为 **625nm**.

5. (本题 10 分) 5535

波长范围在  $450\sim 650\text{nm}$  之间的复色平行光垂直照射在每厘米有 5000 条刻线的光栅上, 屏幕放在透镜的焦面处, 屏上第二级光谱各色光在屏上所占范围的宽度为  $35.1\text{cm}$ . 求透镜的焦距  $f$ .

( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ )

$$\begin{aligned} d &= \frac{1\text{m}}{5 \times 10^5} = 2 \times 10^{-6}\text{m} \\ \text{由光栅方程, 第二级谱线有} \\ d \sin \theta_1 &= 2\lambda_1 \\ d \sin \theta_2 &= 2\lambda_2 \\ \therefore \theta_1 &= \sin^{-1} \frac{2\lambda_1}{d} = \\ \theta_2 &= \sin^{-1} \frac{2\lambda_2}{d} = \\ \text{第二级光谱宽度, } \lambda_2 - \lambda_1 &= (\tan \theta_2 - \tan \theta_1) f \\ \text{焦距 } f &= \frac{(\lambda_2 - \lambda_1)}{\tan \theta_2 - \tan \theta_1} = 100\text{cm} \end{aligned}$$

6. (本题 10 分) 3531

将一束波长  $\lambda = 5890 \text{ Å}$  的平行钠光垂直入射在 1 厘米有 5000 条刻痕的平面衍射光栅上, 光栅的透光缝宽度  $a$  与其间距  $b$  相等, 求:

- (1) 光线垂直入射时, 能看到几条谱线? 是哪几级?
- (2) 若光线以与光栅平面法线的夹角  $\theta = 30^\circ$  的方向入射时, 能看到几条谱线? 是哪几级?

$$\begin{aligned} (1) (a+b) \sin \varphi &= k\lambda \\ \text{当 } \varphi = \frac{\pi}{2} \text{ 时, } k &= \frac{(a+b)}{\lambda} = 3.39 \\ \text{令 } k &= 3, \because a=b, \\ \therefore a \sin \varphi &= \frac{k\lambda}{2} \\ \text{当 } k &= \pm 2n \text{ 时 缺级.} \\ \text{故有 5 条谱线: } &0 \text{ 级, } \pm 1 \text{ 级, } \pm 3 \text{ 级} \end{aligned}$$