

波长范围在 450~650nm 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 35.1cm. 求透镜的焦距 f .

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

$$d = \frac{1 \text{ m}}{5 \times 10^5} = 2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{设 } \lambda_1 = 450 \text{ nm}, \lambda_2 = 650 \text{ nm}$$

由光栅方程, 第二级谱线有:

$$ds \sin \theta_1 = 2\lambda_1$$

$$ds \sin \theta_2 = 2\lambda_2$$

$$\therefore \theta_1 = \sin^{-1} \frac{2\lambda_1}{d} =$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \frac{2\lambda_2}{d} =$$

第二级光谱宽度: $x_2 - x_1 = f (\tan \theta_2 - \tan \theta_1)$

$$\text{焦距 } f = \frac{(x_2 - x_1)}{\tan \theta_2 - \tan \theta_1} = 100 \text{ cm}$$

将一束波长 $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ 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?

$$(1) (a+b) \sin \varphi = k \lambda.$$

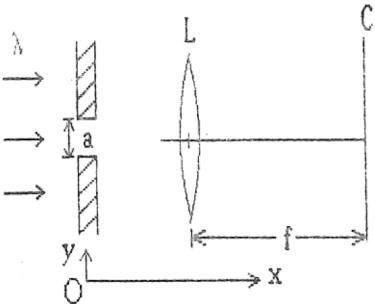
$$\text{当 } \varphi = \frac{\pi}{2} \text{ 时, } k^2 \frac{(a+b)}{\lambda} = 3.39.$$

$$\text{令 } k = 3, \because a = b,$$

$$\therefore a \sin \varphi = \frac{k \lambda}{2}.$$

当 $k = \pm 2n$ 时缺级.

故有 5 条谱线: 0 级, ±1 级, ±3 级



[A]

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

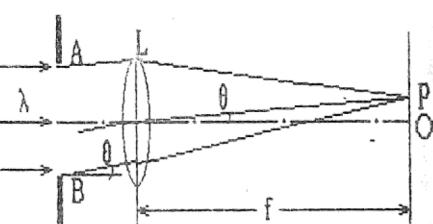
- (A) 变宽, 同时向上移动.
- (B) 变宽, 同时向下移动.
- (C) 变宽, 不移动.
- (D) 变窄, 同时向上移动.
- (E) 变窄, 不移动.

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]

波长为 $\lambda = 4800 \text{ \AA}$ 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 0.36mm.



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° , 则入射光的波长应为 625nm.