

作业 (2) 棱镜和透镜

姓名: \_\_\_\_\_ ( )

班级: 高二电机电子( )

日期: \_\_\_\_\_

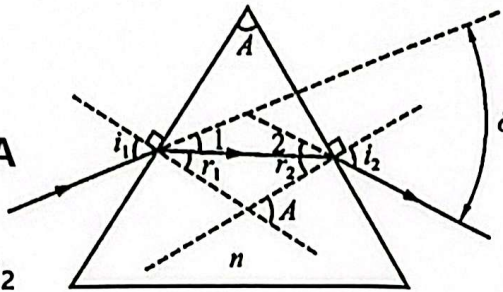
1. 棱镜对光的折射:

$$r_1 + r_2 = A$$

$$\delta = i_1 + i_2 - A$$

当偏向角  $\delta$  最小时:

$$r_1 = r_2; i_1 = i_2$$



因为:  $180^\circ - r_1 - r_2 = 180^\circ - A$

所以:  $r_1 - r_2 = A$

所以:  $\delta = \angle 1 + \angle 2 = (i_1 - r_1) + (i_2 - r_2)$

$$= i_1 + i_2 - (r_1 + r_2)$$

$$= i_1 + i_2 - A$$

1. 等腰三棱镜的棱角是  $60^\circ$ , 已知其最小偏向角为  $50^\circ$ , 那么光线以多大的角入射, 才能使偏向角最小? 此三棱镜的折射率是多大?

$$\delta = i_1 + i_2 - A$$

$$r_1 + r_2 = A$$

$$n_g = \frac{\sin i_1}{\sin r_1}$$

$$\delta_{\min} = 2i_1 - A$$

$$\therefore 2r_1 = A$$

$$= \frac{\sin 55^\circ}{\sin 30^\circ}$$

$$50^\circ = 2i_1 - 60^\circ$$

$$r_1 = \frac{60^\circ}{2}$$

$$= 1.64$$

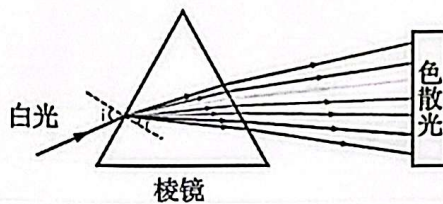
$$\therefore i_1 = 55^\circ$$

$$= 30^\circ$$

2. 红光和紫光在玻璃中的折射率哪个大? 它们在同种玻璃中的传播速率哪个大?

红光  $\lambda$  大于 紫光  $\lambda$

$$\therefore n_{\text{红}} < n_{\text{紫}}$$



$$\text{折射定律: } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{c}{v}$$

折射率  $n$  越大, 折射光线越偏向法线。

光的波动性:  $v = f\lambda$

- 光速在不同介质中的传播速度  $v$  是不同的, 因为受到介质中的原子相互作用(被原子吸收和再发射, 从而导致“有效速度”降低)。
- 光的频率  $f$  由光源决定, 在不同介质中保持不变。
- 而, 红光波长  $\lambda >$  紫光波长  $\lambda$ , 所以红光波速  $v >$  紫光波速  $v$

3. 发射光谱: 物体自身发光产生的光谱。

发射光谱有:



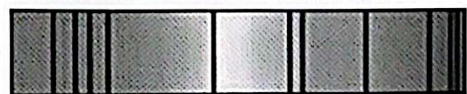
连续光谱(红色到紫色是连续的, 例如太阳光)



明线光谱(不连续的, 例如氢气发射的光)

4. 吸收光谱: 连续光谱中被某物质吸收了某些特定的光后的光谱。

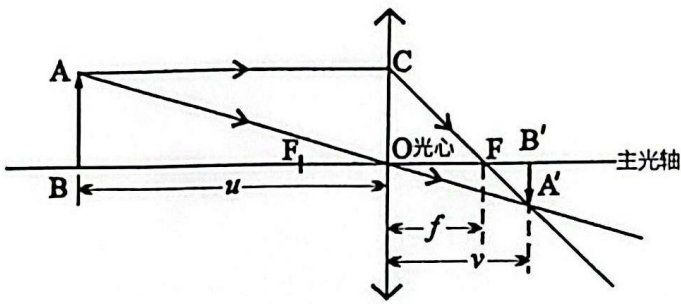
入射光(白光)的某些特定的光被某物质吸收后, 形成几条暗线。



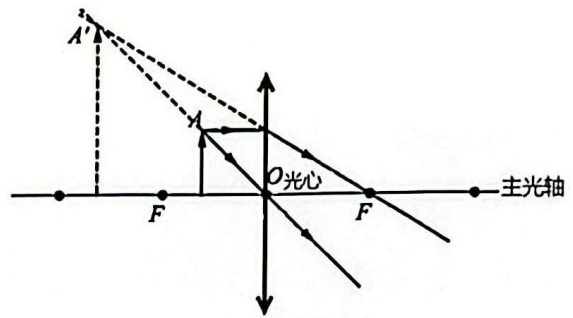
例如太阳光的吸收光谱。



5. 凸透镜:

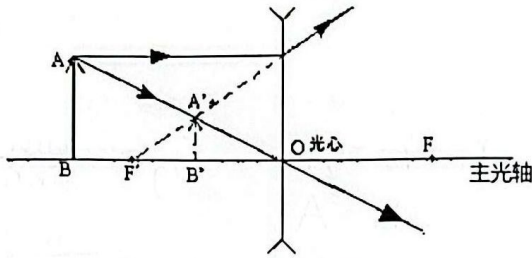


缩小、倒立的实像



放大、直立的虚像

凹透镜:



缩小、直立的虚像

实为正、虚为负:

当实物的光入射时:

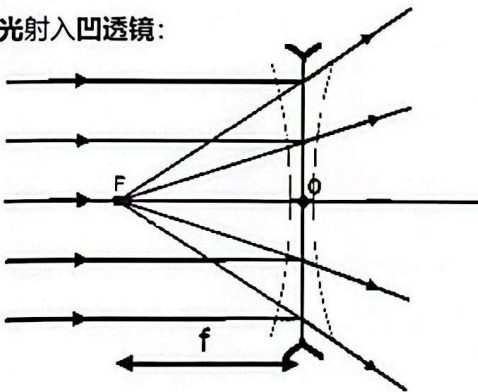
凸透镜:  $f = \text{正}$ 、 $v = \text{正/负}$ ;

凹透镜:  $f = \text{负}$ 、 $v = \text{负}$ 。

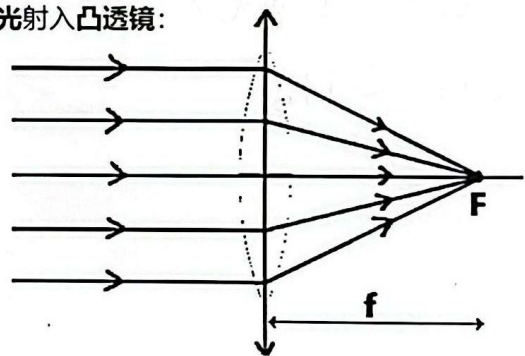
透镜公式:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

线性放大率:  $m = \left| \frac{v}{u} \right| = \frac{\text{像高}}{\text{物高}}$

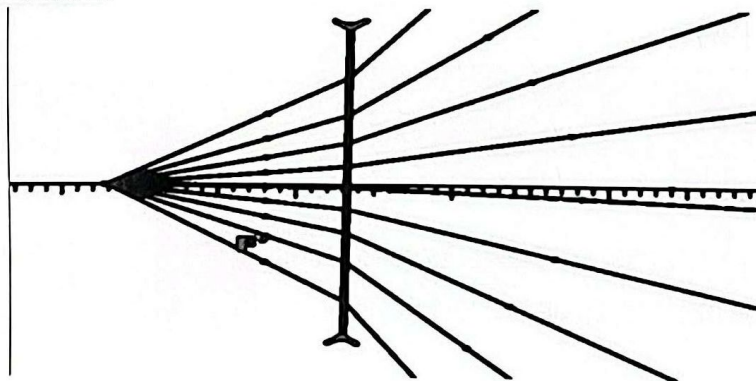
6. 平行光射入凹透镜:



平行光射入凸透镜:



7. 点光源位于凹透镜的主光轴上:



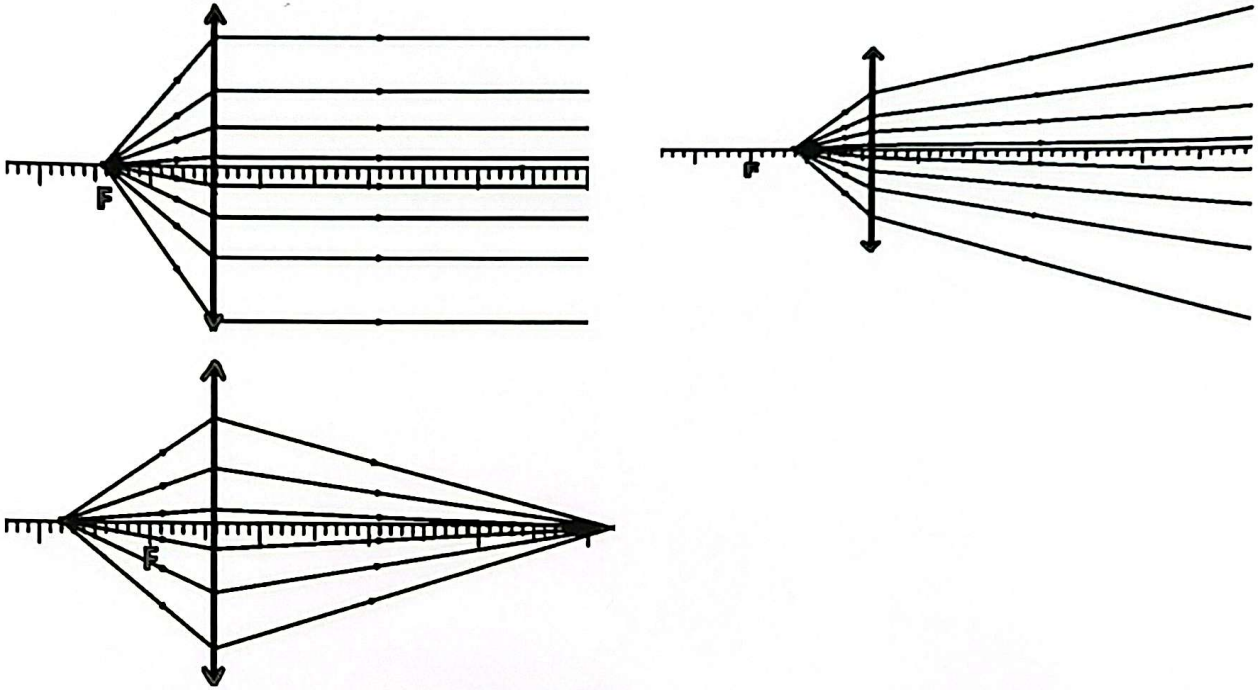
作业 (2.2) 棱镜和透镜

姓名: \_\_\_\_\_ ( )

班级: 高二电机电子( )

日期: \_\_\_\_\_

8. 点光源位于凸透镜的主光轴上:

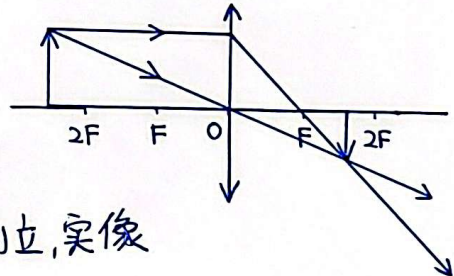


6. 一支蜡烛, 距凸透镜 24cm, 在离凸透 12cm 的屏上得到清晰的像。这个凸透镜的焦距是多少? 像是放大的还是缩小的? 画出成像光路图。

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

$$= \frac{1}{24} + \frac{1}{12}$$

$\therefore f = 8\text{cm}$ , 缩小, 倒立, 实像



7. 物体位于离凹透镜 15cm 处, 凹透镜的焦距是 7.5cm, 像距是多少? 像的放大率是多少?

$f$ -定=负号

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{-7.5} = \frac{1}{15} + \frac{1}{v}$$

$$\therefore v = -5\text{cm}$$

$$m = \left| \frac{v}{u} \right| = \frac{5}{15} = 0.333$$

8. 在使用透镜成像公式时。要注意  $u$ 、 $v$ 、 $f$  正负号的物理意义。

实物  $u$  取 (正) 值; 虚物  $u$  取 (负) 值。

实像  $v$  取 (正) 值; 虚像  $v$  取 (负) 值。

凸透镜  $f$  取 (正) 值; 凹透镜  $f$  取 (负) 值。

