

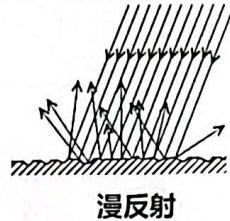
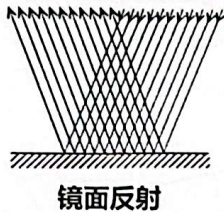
作业 (1) 光的反射与折射

姓名: _____ ()

班级: 高二电机电子()

日期: _____

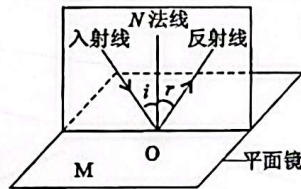
1. 光的反射: 光在空气、水、玻璃等任何一种均匀介质中都是沿直线。在反射现象里, 光路是可逆的。



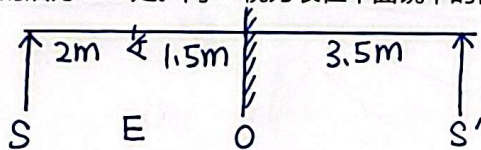
2. 反射定律: 1. 反射线与入射线和法线在同一平面内, 反射线和入射线分别位于法线两侧。

2.

反射角 $r =$ 入射角 i



2. 某人做视力检查, 从挂在眼前墙上的平面镜中看身后视力表上的字母, 平面镜在眼睛前方 1.5m 处, 视力表在眼睛的后方 2m 处。问: 视力表在平面镜中的像到眼睛的距离是多少?



$$SO = OS'$$

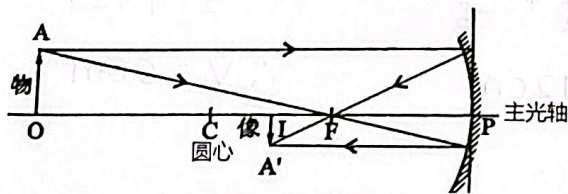
$$\therefore ES' = 5m$$

平面镜成像原理:
S' 与 S 到镜面的距离相等。

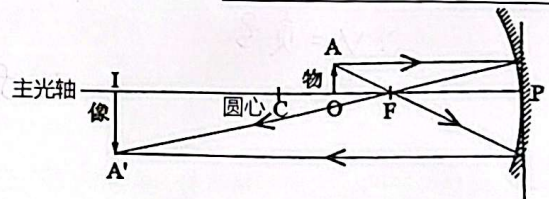
3. 球面镜公式: $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

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

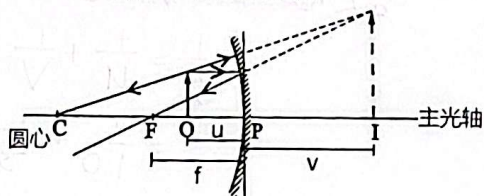
实为正、虚为负:
当实物的光入射时:
凸面镜: $f =$ 负、 $v =$ 负;
凹面镜: $f =$ 正、 $v =$ 正/负。



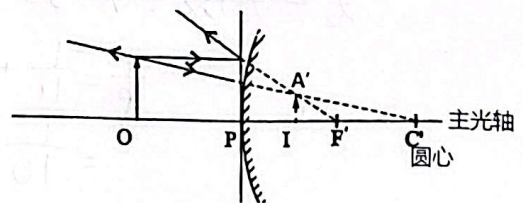
缩小、倒立的实像



放大、倒立的实像



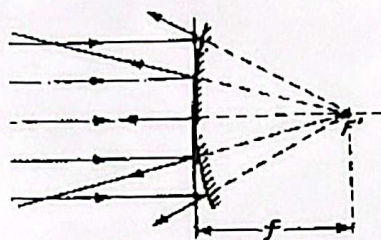
放大、直立的虚像



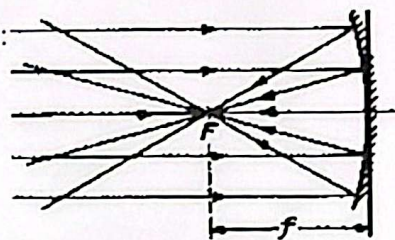
缩小、直立的虚像



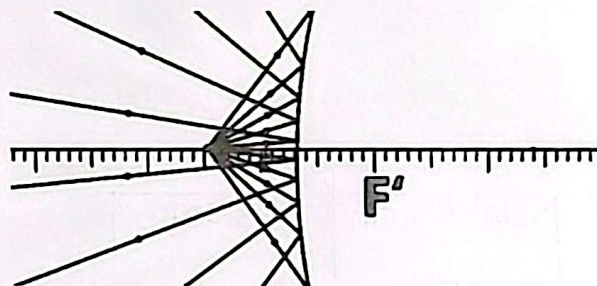
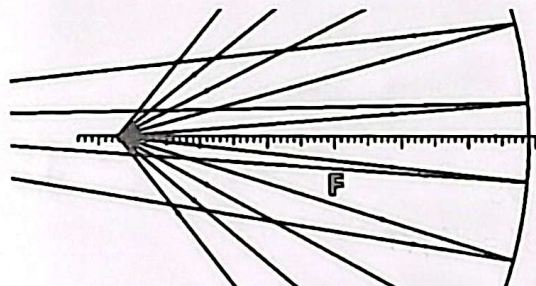
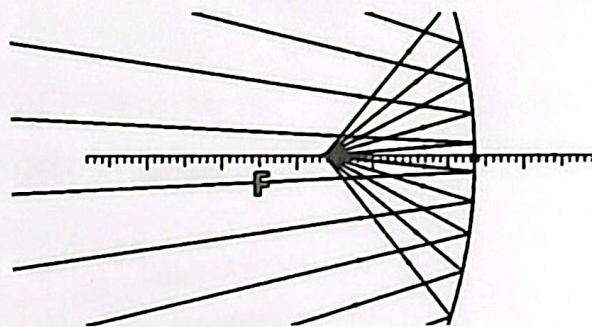
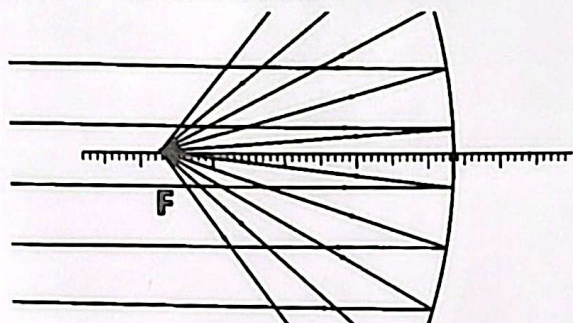
4. 平行光射入凸面镜:



平行光射入凹面镜:



5. 点光源位于球面镜的主光轴上:



6. 物体放在凸面镜前 12cm 处得到缩小为原来的 1/2 的像。求像距 v 和凸面镜的焦距 f 。

f 一定 = 负号
 - 定 = 虚像
 $\therefore v =$ 负号

$$\begin{aligned} \therefore \frac{1}{f} &= \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \\ &= \frac{1}{12} + \frac{1}{-6} \\ \therefore f &= -12 \text{ cm} \end{aligned}$$

线性放大率 $m = \left| \frac{v}{u} \right|$
 $\frac{1}{2} = \left| \frac{v}{12} \right|$
 $\therefore v = 6 \text{ cm}$

7. 一个物体位于凹面镜前 10cm 处, 要想使成像在离凹面 30cm 的地方。凹面镜的焦距 f 为多少。

若是实像: $v = 30 \text{ cm}$

若是虚像: $v = -30 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \frac{1}{f} &= \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \\ &= \frac{1}{10} + \frac{1}{30} \\ \therefore f &= 7.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{f} &= \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \\ &= \frac{1}{10} + \frac{1}{-30} \\ \therefore f &= 15 \text{ cm} \end{aligned}$$



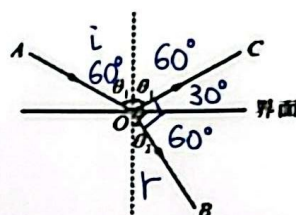
作业 1.2 光的反射与折射

姓名: _____ ()

班级: 高二电机电子()

日期: _____

8. 光线以 60° 的入射角从空气射入玻璃中, 折射光线与反射光线恰好垂直。真空中的光速 $c=3.0 \times 10^8 \text{m/s}$, 求出玻璃的折射率和光在玻璃中的传播速度。



$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad n = \frac{c}{v}$$

$$= \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} \quad \sqrt{3} = \frac{3 \times 10^8}{v}$$

$$= \sqrt{3} \quad \therefore v = \sqrt{3} \times 10^8 \text{ m/s}$$

斯涅尔定律:

折射定律(2): $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{c}{v}$
 折射率 n 越大, 折射光线越偏向法线。

9. 一束光从空气射向折射率为 1.5 的玻璃中, 入射角为 45° , 画出反射和折射的光路示意图。

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$1.5 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin r}$$

$$\therefore r = 28^\circ$$

折射定律(1): 折射光线位于入射光线和法线所在的平面内, 折射光线和入射光线分居在法线的两侧。

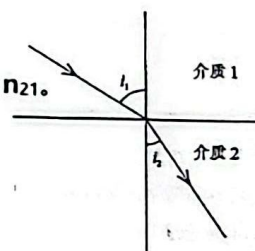
10. 绝对折射率(折射率) n : 光从真空射入某介质时的折射率, 为该介质的折射率 n 。

相对折射率 n_{21} : 光从介质 1 射入介质 2 时的折射率, 为介质 2 对介质 1 的相对折射率 n_{21} 。

$$1n_2 = n_{21} = \frac{1}{n_{12}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \quad n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

空气的折射率 n 为 1。折射率 n 与速度 v 是反比的。

斯涅尔定律:



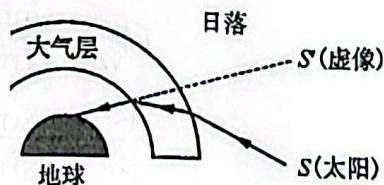
11. 光线以 60° 的入射角从空气射入折射率为 1.60 的玻璃中, 则折射角有多大?

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

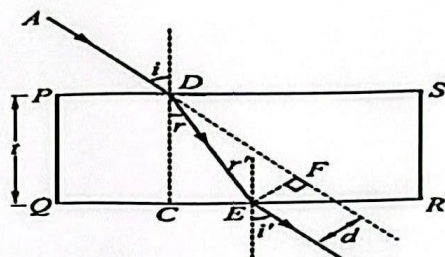
$$1 \times \sin 60^\circ = 1.6 \times \sin r$$

$$\therefore r = 32.8^\circ$$

12. 天体的视位置比它的实际位置高:



13. 光通过平行玻璃板的折射:



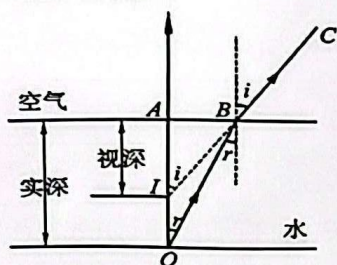
$$i = i'$$

$$d = DE \sin(i - r)$$

$$t = DE \cos(r)$$

$$d = \frac{l}{\cos r} \sin(i - r)$$

14. 视深与实深:



$$n_w = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{AB}{IB}$$

$$= \frac{OB}{IB}$$

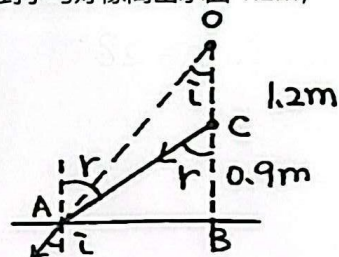
所以, 当观察者几乎从水上方垂直往下看时:

$$n_w = \frac{\sin i}{\sin r} \approx \frac{\text{实深}}{\text{视深}}$$

15. 一名潜入水中的人, 从水中观看他头顶上高出水面 90cm 的一只小鸟, 他看到小鸟好像高出水面 1.2m, 求水的折射率。

$$n_w = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$= \frac{AB}{AO} = \frac{Ac}{AO} = \frac{1.2}{0.9} = 1.33$$

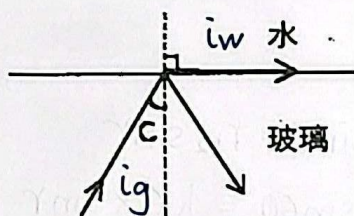


16. 求光从 $n_g=1.52$ 的玻璃射向 $n_w=1.33$ 的水中时的临界角。

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$1.52 \sin C = 1.33 \sin 90^\circ$$

$$\therefore C = 61^\circ$$



全反射: 折射线完全消失, 只剩下反射线的现象。
即: 折射角 $r=90^\circ$ 时, 此时入射角 i = 临界角 c 。

17. 一束单色光由左侧射入盛有清水的薄壁圆柱形玻璃杯, 图为过轴线的截面图。调整入射角 α , 使光恰好在水和空气的界面上发生全反射, 已知水的折射率为 $4/3$, 求 $\sin \alpha$ 的值。

$$\therefore n_w = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{\sin 90^\circ}{\sin C}$$

$$\therefore \sin C = 0.8819$$

$$n_w = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{\sin 90^\circ}{\sin C}$$

$$\therefore C = 48.59^\circ$$

