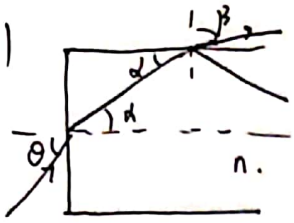
学号：19032057
姓名：葛旭
作业：*几何光学.

14-1



$\sin\theta = n\sin\alpha$

$n\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha) = \sin\beta = n\cos\alpha$

当全反射 $\beta \geq \frac{\pi}{2}$

$\beta = \frac{\pi}{2}$ 时 $n\cos\alpha = 1$，$\sin\theta = n\sin\alpha$ $\therefore (\frac{1}{n})^2 + (\frac{\sin\theta}{n})^2 = 1$ $\therefore n = \sqrt{1+\sin^2\theta}$

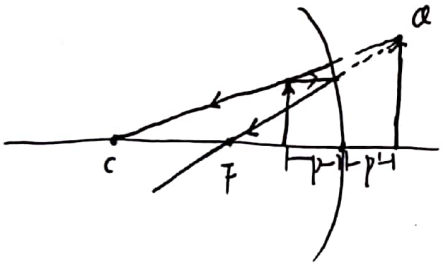
∴ 折射率 $n \geq \sqrt{1+\sin^2\theta}$.

14-2. $r_1 = 4\,cm$ $f_1' = \frac{nr_1}{n-1} = 12\,cm$ 由成像规律知若不过右侧凸透镜过像为焦点. $r_2 = -4\,cm$ $f_2' = \frac{1 \cdot r_2}{-(n-1)} = 8\,cm$

$f_2 = -nf_2' = -12\,cm$ $\frac{f_2'}{p_2'} + \frac{f_2}{p_2} = 1$ $p_2 = 4\,cm$ 得 $p_2' = 2\,cm$.

∴ 有球右侧离球右边 2 cm 处。

14-3.



由球面镜反射成像规律

$f = \frac{1}{2}R = -20\,cm$

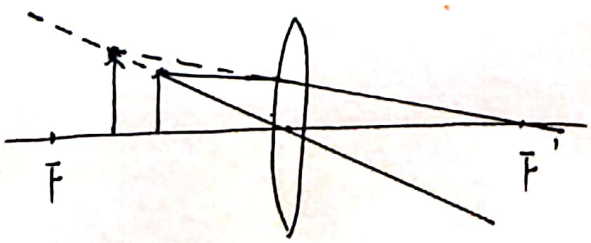
$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$

$p = -10\,cm$ 得 $p' = 20\,cm$

$\beta = \frac{p'n}{pn'} = 2$

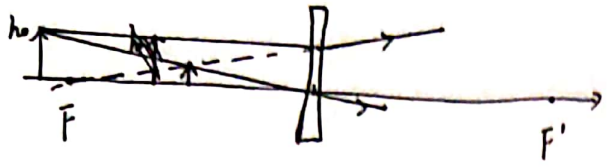
∴ 在顶点右方 20 cm 处成正立放大 2 倍的虚像。

14-4



成正立放大的虚像.

14-5.



所以成正立缩小的虚像

14-6

由 $\frac{n'}{p'}=\frac{n}{p}$ $p_1=-10\ cm$ $n_1=1$ $n_1'=1.5$ 得 $p_1'=-15$

$p_2'=-15-10=-25\ cm$ $n_2'=1.5$ $n_2=1$ 得 $p_2=-16.67\ cm$

$L=10+16.67=26.67\ cm$

14-7 (1) 明视距离 $p=-25\ cm$，所成虚像在近点处 $p'=-80\ cm$

透镜成像公式 $\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}=\frac{1}{f'}$ $f'=36.36\ cm$

光焦度 $\Phi=\frac{1}{f'}=\frac{1}{0.3636}=2.75D$

∴度数为275度.

(2) 从无穷远点发出的光看似从远点发出 $p=-\infty$ $p'=-60\ cm$

$\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}=\frac{1}{f'}$ 可得 $f'=-60\ cm$

$\Phi=\frac{1}{f'}=-1.67D$ ∴度数为167度.

14-8. 薄透镜在空气中的焦距公式

$\frac{1}{f'}=(n-1)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)=\frac{1}{50}$ ∴ $f'=50(mm)$.

14-9. (1) 经第一个球面由 $\frac{n'}{p'}-\frac{n}{p}=\frac{n'-n}{r}$ $n'=1.5$ $n=1$ $p=-20$ $r=5$

代入得 $p'=30\ cm$ $\beta_1=\frac{p'n}{n'p}=\frac{30\times1}{1.5\times(-20)}=-1$

经第二个球面折射成像

$\frac{n'}{p'}-\frac{n}{p}=\frac{n'-n}{r}$ $n=1.5$ $p=-20\ cm$ $n'=1$ $r=-10\ cm$ 得 $p'=-40\ cm$

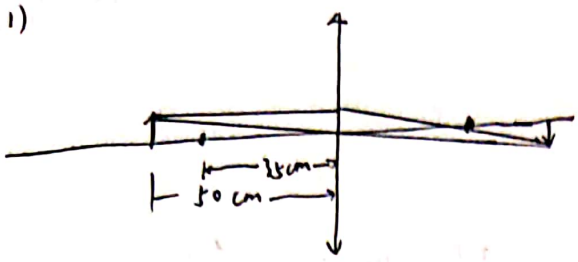
$\beta_2=\frac{p'n}{n'p}=\frac{-40\times1.5}{-20}=3$

∴成像在距右侧端点 40 cm 处，且在端点左侧

(2) $\beta=\beta_1\beta_2=3$

11-44

(1)



(2) 由薄透镜成像规律

$\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}=\frac{1}{f'}=-\frac{1}{f}$ $p=-50\ cm$

$\therefore \frac{1}{p'}+\frac{1}{50}=\frac{1}{35}$ $p'=117\ cm$

∴位置为O点右侧 117 cm.

11-46 对甲

$\frac{1}{f'}=\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}$ $p'=-0.5m$ $p=-\infty$ $f'=-0.5m$

$\phi=\frac{1}{f'}=-2D$ ∴需配200度凹透镜

对乙:

$\frac{1}{f'}=\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}$ $p'=-1m$ $p=-0.25m$

$f'=0.33m$ $\phi=3D$ ∴需300度凸透镜