

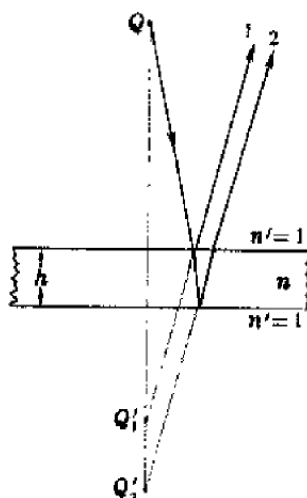
题目：

体的折射率应等于多少？

2-10. 如本题图，一平行平面玻璃板的折射率为 n ，厚度为 h ，点光源 Q 发出的傍轴光束（即接近于正入射的光束）经上表面反射，成像于 Q_1' ；而折射线穿过上表面后在下表面反射，再从上表面折射的光束成像于 Q_2' 。证明 Q_1' 与 Q_2' 间的距离为 $2h/n$ 。

【提示：把平面看成 $r \rightarrow \infty$ 的球面，并利用球面折射公式计算。】

2-11. 如本题图，一会聚光束本来交于 P 点，插入一折射率为 1.50 的平面平行玻璃板后，像点移至 P' ，求玻璃板的厚度 t 。



解答：

- 记 Q 到上平面的距离为 d ，由于 Q_1' 是上表面的反射像，因此 Q_1' 在上表面下方，到上表面的距离是 d 。

Q_2' 先经过上表面折射，然后在下表面反射，最后上表面折射成像。

- 首先在上表面折射的像，利用单球面折射公式， $\frac{1}{d} + \frac{n}{s'} = \frac{n-1}{r}$ ，由于平面玻璃相当于

曲率半径无穷大的球面，有 $\lim_{r \rightarrow \infty} \frac{n-1}{r} = 0$ ， $\frac{1}{d} + \frac{n}{s'} = 0$ ，于是 $s' = -nd$ 。折射像在平面上方，距离平面为 nd 。

- 第一次反射，原像在下表面上方，距离下表面 $nd + h$ ，反射后在下表面下方，距离下表面 $nd + h$ 。
- 第二次反射，原像在上表面下方，距离上表面 $nd + 2h$ ，反射后在上表面上方，距离上表面 $nd + 2h$ 。

- 最后在上表面折射，这一次物方的折射率为 n ，有 $\frac{n}{nd + 2h} + \frac{1}{s''} = 0$ ，可以解出

$$s'' = -\left(d + 2\frac{h}{n}\right), \quad Q_2' \text{ 在上表面下方 } d + 2\frac{h}{n} \text{ 处。}$$

$$Q_1'Q_2'=d+2\frac{h}{n}-d=2\frac{h}{n}$$

