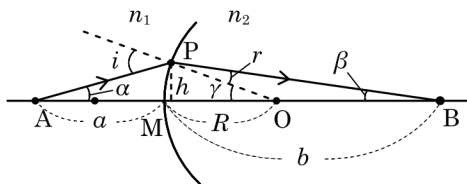


§12- #1 レンズの公式と屈折

- (1) 屈折率 n_1 の媒質中の点 A から出た近軸光線が、屈折率 n_2 、曲率半径 R の凸球面の媒質中に入り、図の B 点に実像を作るとき、 $MA = a$, $MB = b$ とすると

$$\frac{n_1}{a} + \frac{n_2}{b} = (n_2 - n_1) \frac{1}{R}$$

となることを証明せよ。図のような軸とのなす角を α , β , γ , i , r とするとき、 $i = \alpha + \gamma$, $\gamma = \beta + r$ となることを用い、屈折の法則で i , r が小さいとき $\sin i \doteq i$, $\sin r \doteq r$ となることを用いよ。また、 α , β , γ が小さいとき $\alpha \doteq \tan \alpha \doteq \frac{h}{a}$, $\beta \doteq \tan \beta \doteq \frac{h}{b}$, $\gamma \doteq \tan \gamma \doteq \frac{h}{R}$ となることを用いよ。ただし、 h は P から AB に下ろした垂線の長さである。



- (2) 曲率半径 R_1 , R_2 の球面にはさまれた屈折率 n のガラスでできた薄い両凸レンズがある。図 1 のように、光軸上レンズの前方 a の点 A から出た近軸光線がレンズの後方 b の点 B に実像を作るものとするとき、まず図 2 のように、レンズの前面における屈折を考えると、A の虚像が面の前方 a' の点 A' にできるとして、 a , a' , n , R_1 の間に関係式 が成り立ち、また図 3 のように、屈折率 n のガラス中からレンズの裏面で屈折して出る光については A' の実像が B にできることになり、これより a' , b , n , R_2 の間に関係式 が成り立つ。この 2 式より a' を消去すれば

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \text{} = \frac{1}{f}$$

となる。

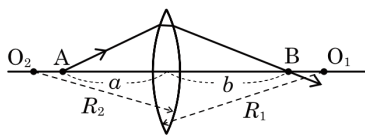


図1

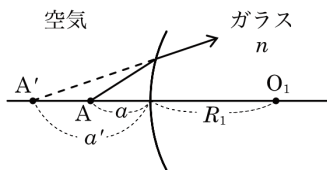


図2

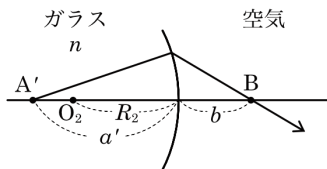


図3