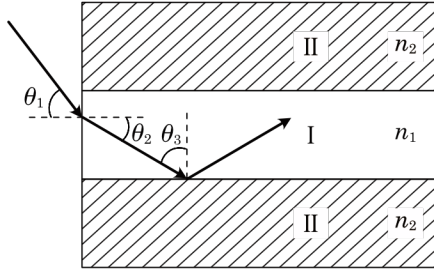


§11－#3 光ファイバーの原理

図は屈折率 n_1 のガラス板 I を、屈折率 n_2 のガラス板 II ではさんだ物体の断面図である。いずれのガラス板も同じ大きさの直方体であり、端の面はそろえられている。いま、ガラス板 I に入射し、図の平面



内を進行する光の屈折と反射を考える。ガラス板の屈折率 n_1 、 n_2 はともに空気のそれよりも大きい。空気の屈折率を 1 として以下の問いに答えよ。

- (1) 真空中の光の速さを c として、ガラス板 I の中を進む光の速さを求めよ。
- (2) 図のように、光が外側からガラス板 I に入射角 θ_1 で入射したとき、屈折角を θ_2 として $\sin \theta_2$ を求めよ。
- (3) ガラス板 I からガラス板 II への入射角を θ_3 としたとき、境界面で全反射を生じるために必要な $\sin \theta_3$ に対する条件を求めよ。
- (4) ガラス板 I に入射した光がガラス板 II との境界面で全反射するためには、 $\sin \theta_1$ に対してある条件が必要である。その条件を求めよ。
必要ならば、 $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$ 、 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ の関係を用いよ。

(2006 新潟大)