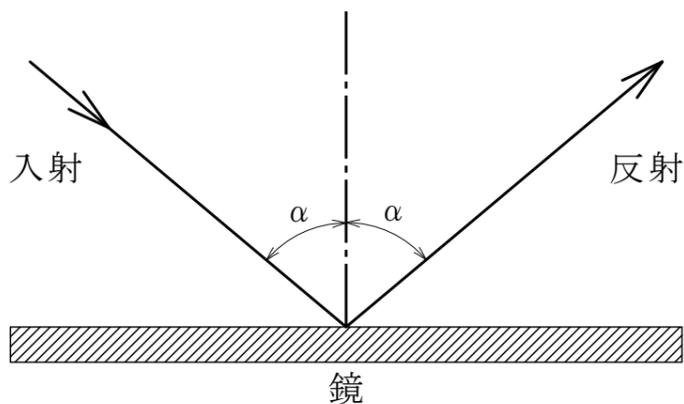


光の進み方 (その1)

1. 反射の法則

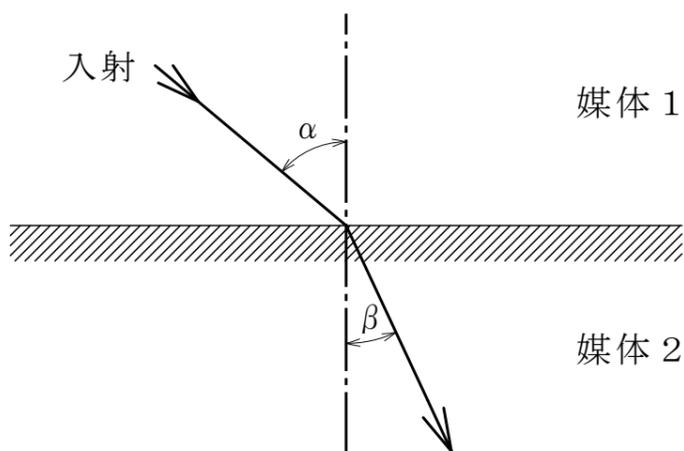
光が鏡に当たると反射されます
 図の様に入射角と反射角が等しくなります
 反射の法則は BC300 年頃
 ギリシャのユークリッドが発見しています



2. 光の屈折

(1) スネルの法則

光が異なる物質の境界に斜めに入るとき
 屈折します この時、屈折率は入射角にはよらず
 一定であるとオランダのスネルが 1600 年頃
 発見しました



α : 入射角
 β : 屈折角
 C : 真空中での光の速さ
 n_1 : 媒体 1 の屈折率
 n_2 : 媒体 2 の屈折率
 v_1 : 媒体 1 での光の速さ
 v_2 : 媒体 2 での光の速さ

$$v_1 : v_2 = \sin \alpha : \sin \beta$$

$$v_1 = \frac{C}{n_1} \quad v_2 = \frac{C}{n_2}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

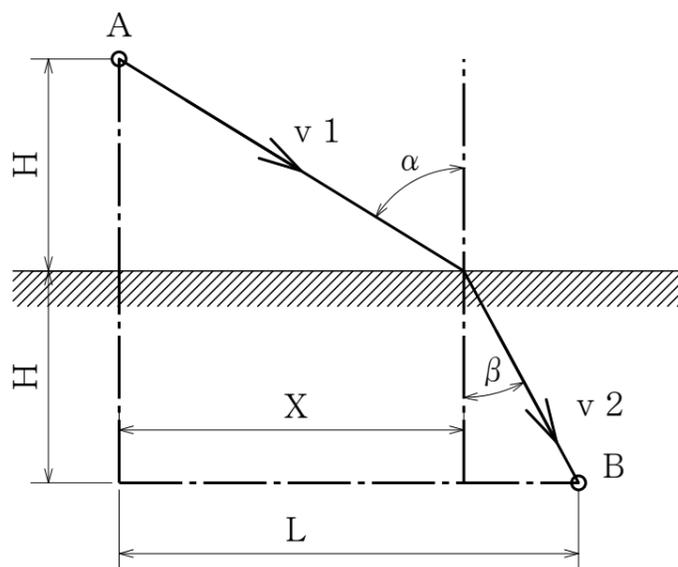
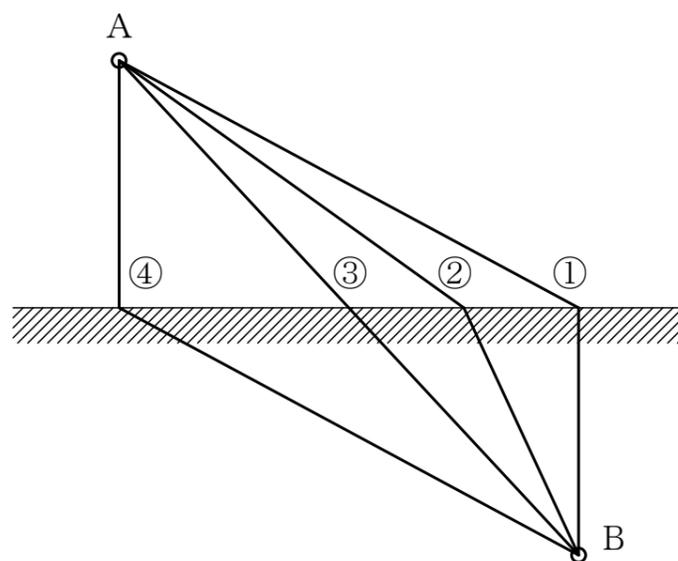
すなわち 屈折率は一定となります

(2) フェルマーの原理

下図で A から出た光が B に向かう時
 経路は ①～④ が想定されます
 距離的には経路 ③ が最短ですが光は
 時間的に最短となる経路 ② を選択します

「光は最短距離ではなく
 最短時間で到達する経路を取る」

がフェルマーの原理です。
 不思議ですね 光は予めどうしてその経路を
 正しく知るのでしょうか



所要時間は

$$T(X) = \frac{\sqrt{X^2 + H^2}}{v_1} + \frac{\sqrt{(L-X)^2 + H^2}}{v_2}$$

最短時間は

$$\begin{aligned} \frac{dT(X)}{dX} &= \frac{X}{v_1 \sqrt{X^2 + H^2}} - \frac{L-X}{v_2 \sqrt{(L-X)^2 + H^2}} \\ &= \frac{\sin \alpha}{v_1} - \frac{\sin \beta}{v_2} \end{aligned}$$

上式の 0 となる X です

すなわち

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{屈折率と合致しました}$$