

## §11－#1 屈折の法則

光の屈折と反射に関する次の問いに答えよ。ただし、 から  には適切な文字，または文字式を記せ。円周率を  $\pi$  とする。

[A] 図1に示すように、媒質1を進む単色光の平面波が入射角  $i$  で媒質2の中へ屈折して進むようすを考える。この平面波が媒質1および媒質2を進むときの速さはそれぞれ  $c_1$ 、 $c_2$  である。 $c_1 > c_2$  とする。

波面 AB の一端 A が点 C に到達するのに要する時間を  $\Delta t$  とすると、AC 間の距離  $AC =$   と表される。この時、点 B で発生した

素元波は B を中心とする半径  の円周上に到達する。屈折波の波面は、媒質1と媒質2の境界面の BC 上において発生した素元波に共通して接する面であり、接線 CD と考えることができる。この波面に垂直な線が境界面に対する法線となす角  $r$  は屈折角とよばれる。距離 AC および距離 BD は入射角  $i$ 、屈折角  $r$ 、距離 BC を用いて  $AC =$  ,  $BD =$   と表される。

以上より、入射角  $i$  と屈折角  $r$  の正弦の比  $\frac{\sin i}{\sin r}$  は、 $c_1$  と  $c_2$  を用いて、

$\frac{\sin i}{\sin r} =$   と表される。また、この正弦の比は媒質1に対する媒質2の

相対屈折率  $n_{12}$  に相当し、媒質1および媒質2の絶対屈折率をそれぞれ  $n_1$  および  $n_2$  とすると、 $n_{12} =$   と表される。

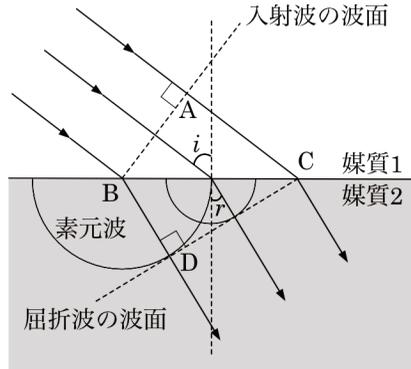


図1

〔B〕 空气中に媒質 3 からなる正三角形プリズムが置かれている．図 2 にその断面を示す．振動数  $f_1$  の光が図 2 の線分 AB 上の点 O を通って空气中からプリズムに入射した．このときの入射角は  $i_1$ ，屈折角は  $r$  である．その後，媒質 3 の中を直進した光は線分 AC 上の点 P から空气中に出射した．このとき，

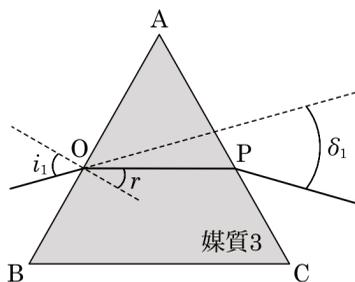


図2

媒質 3 に入射する前の光の進む向きと，媒質 3 から出射した光の進む向きがなす角  $\delta_1$  をふれ角とよぶ．ガラスのような媒質では異なる振動数の光に対して屈折率が変化することが知られている．空气の絶対屈折率を 1，振動数  $f_1$  の光に対する媒質 3 の絶対屈折率を  $n_3(f_1)$  とする．入射光線と出射光線が頂角  $\angle BAC$  の二等分線に対して対称となるとき，光がプリズムによって屈折するようすを考えよう．次の問いに答えよ．根号は残したままでよい．

- (1) 屈折角  $r$  の値を示せ．
- (2) 入射角  $i_1$  を用いてふれ角  $\delta_1$  を表せ．
- (3) 入射角  $i_1 = \frac{\pi}{4}$  のとき，絶対屈折率  $n_3(f_1)$  の大きさを求めよ．
- (4) 赤色と青色の光を入射させたとき（ただし，光路はともに図 2 のように，頂角の二等分線に対して対称であり，光路 OP を通るものとする），空气中の光路を，赤色は破線，青色は実線で図 3 の上に書け．

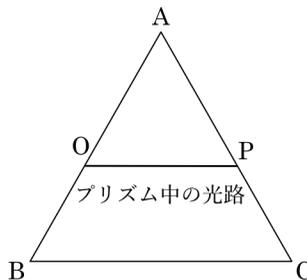


図3

(2019 東京農工大)