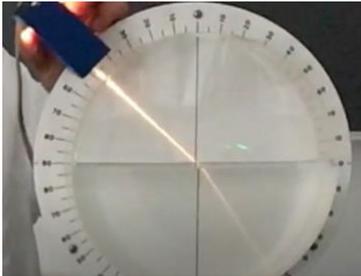


## ○ 光の屈折

光は媒質が変わると、その速さが変化します。光は波の性質をもっているため、その際に屈折します。ホイヘンスの原理を使って、屈折の法則を導いてみましょう。



<https://youtu.be/CC057Dh9RBU?t=65>

### ・ 屈折率

海などの「水の波」の伝わる速さは水深で変化します（深いと速く、浅いと遅い）。「光波」の進む速さは、その媒質で変化し、真空中では（ ） m/s = 30 万 km/s です（光の真空中での速さは常に一定 (constant) なので、文字「c」を当てて使います。光の速さは覚えておきましょう。）。

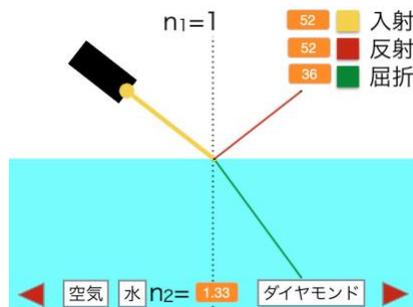
空気中ではほとんど真空と同じで  $3.0 \times 10^8$  m/s、水に入ると  $2.25 \times 10^8$  m/s、ダイヤモンドだと  $1.24 \times 10^8$  m/s と、光波の速さは真空よりも（ ） になります。速さの変化の割合を表すのが n

（ ）（正確には絶対屈折率）で、例えば真空に対する水の屈折率は、 $\frac{c}{v_{\text{水}}} = \frac{3.0 \times 10^8}{2.25 \times 10^8} = 1.33$ と

のように計算されます（必ず 1 よりも大きくなります）。屈折率が大きい = 波の速さが（ ） ことを示すので、ホイヘンスの原理より、よく曲がります（よく屈折します）。

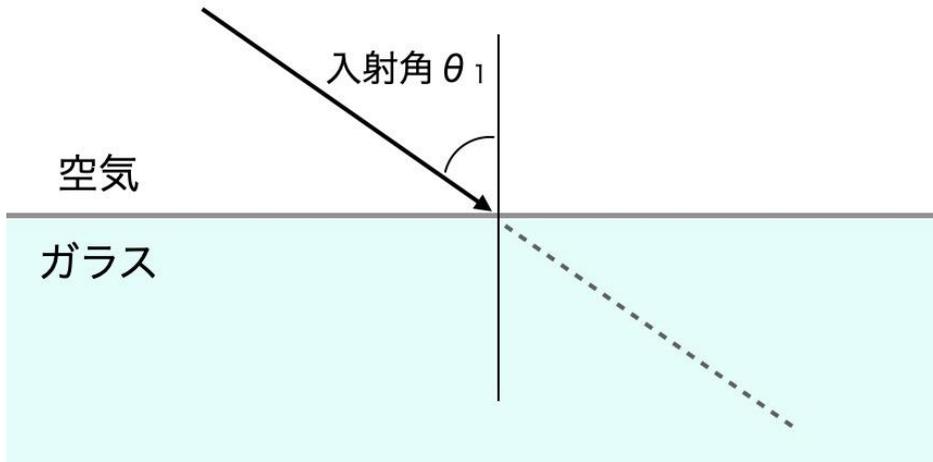
**問題** 真空に対する空気と、ダイヤモンドの屈折率 n を求めなさい。

・ 実際に曲がり方をシミュレーションで比べてみよう。

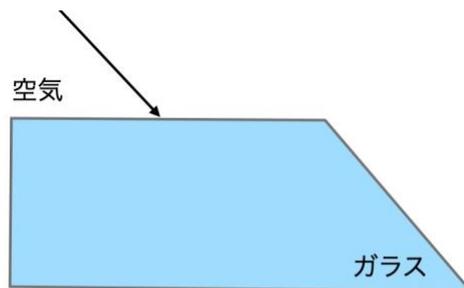


<https://scratch.mit.edu/projects/214694936/>

波はこのように速さの（ ）に曲がります。次の図でペンのキャップなどを使って、練習をしてみましょう。



**問題** 次の図の光の進む方向の大まかな軌跡を描きなさい。



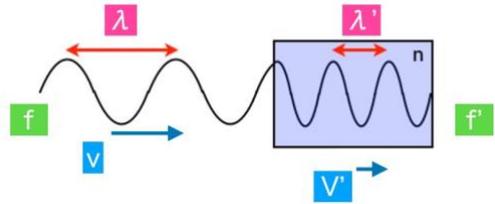
**問題** 光の空気中の速度は  $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$  で、ガラスの屈折率  $n=1.46$  です。これを用いてガラス中の光の速さを求めなさい。

ある屈折率  $n$  の中での光の速さ  $v'$  は（ ）で表されます。屈折率は「遅くなる割合」を示しているとも言えますね。

○ 屈折率と波の物理量

光 ( $v, f, \lambda$ ) が空気中 ( $n=1$ ) から、屈折率  $n$  の媒質に入った時、 $v', f', \lambda'$  はどのようになるのでしょうか。

$f'$ : 媒質が変わっても振動数は変化しない性質があります ( $f=f'$ )。これは光の持つエネルギーと関係があります。



$v'$ : 前問のように、 $v' = ( \quad )$

$\lambda'$ : 波の式  $v' = f' \lambda'$  より、 $\lambda' = \frac{v'}{f'} = ( \quad ) = ( \quad )$   $v = f \lambda$  より、 $\lambda' = ( \quad )$

**問題** 空気 ( $\equiv$  真空) から屈折率 1.5 の物質の中へ、波長が  $6.0 \times 10^{-7} \text{m}$  (600nm オレンジ色) の光が入射した。ガラス中での光の速さ [m/s]、波長 [m]、振動数 [Hz] を求めなさい。真空中の光の速さは  $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$  とします。

