ホイヘンスの原理

ある時刻における波面上の各点は波源となり、一斉に多くの球面波（素元波）を発生させる。

素元波は、それぞれが独立性を保ちながら波の進む速さで広がっていき、各素元波の波面に共通する曲面（包絡面）がそれ以後の新しい波面となる。

要点

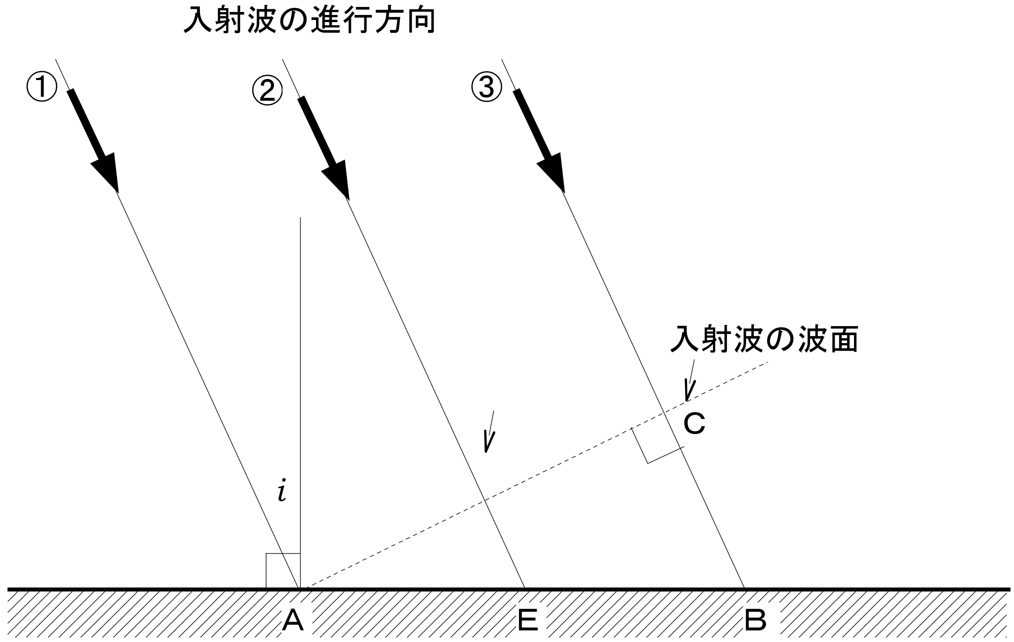
① 波の進行方向と波の波面は互いに［　　　　　　　　］であること。

② ホイヘンスの原理の素元波をどの位置のものを使うかの判断。

③ 中学校で学習した幾何学の活用。

波の反射

入射波の入射角を i とする。入射波①、②、③を考え、反射面まで進める。
ある時刻での入射波の波面ADに注目し、その波面上の点A、Dから素元波が発生する。
このとき、点Dで発生した素元波が点Bまで広がるまでの時間を t とする。

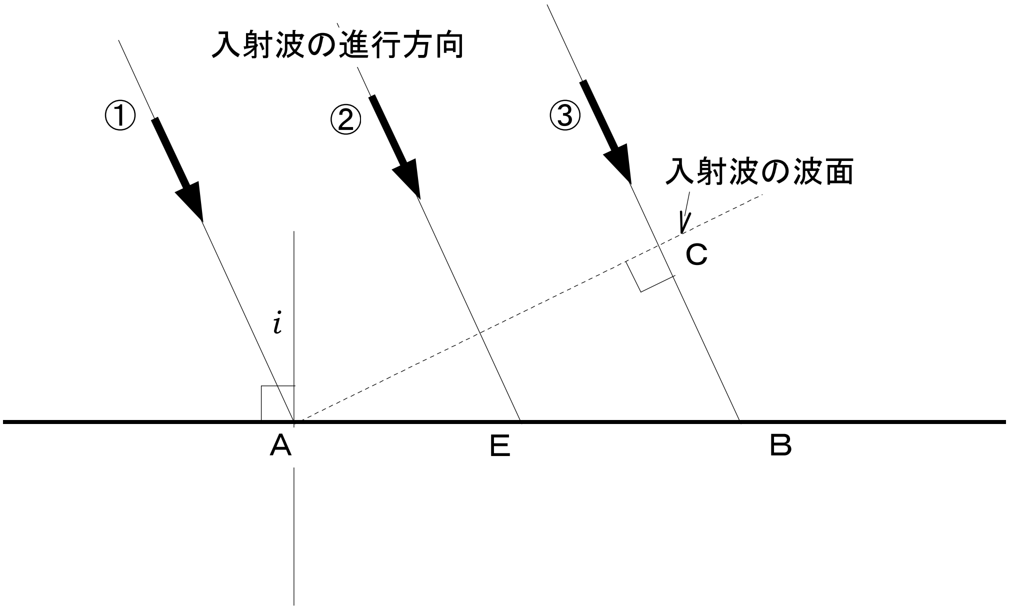


三角形　△ABC と △ABD において

よって、「入射角と反射角は等しい」

波の屈折

入射波の入射角を i とする。入射波①、②、③を考え、屈折面まで進める。
ある時刻での入射波の波面ADに注目し、その波面上の点A、Dから素元波が発生し、点Aからの素元波は下の媒質中に広がり、点Dからの素元波は上の媒質中を広がる。



点Dから広がる素元波が点Bに達したときの時刻を t とする。波の伝播速度を、上の媒質中は v_1 、下の媒質中は v_2 とすると、

波の伝播速度 v_1 、 v_2 は定数だから $n_{12}=\dfrac{\sin i}{\sin r}$ $\left(ただし、n_{12}=\dfrac{v_1}{v_2}\right)$ が成立する。

なお、このときの定数 $n_{12}=\dfrac{v_1}{v_2}$ を「媒質 1 に対する媒質 2 の屈折率」という。

特に、真空に対する物質の屈折率を「絶対屈折率」と呼ぶ。なお、この「絶対屈折率」を物質の屈折率と呼ばれることが多い。

ホイヘンスの原理

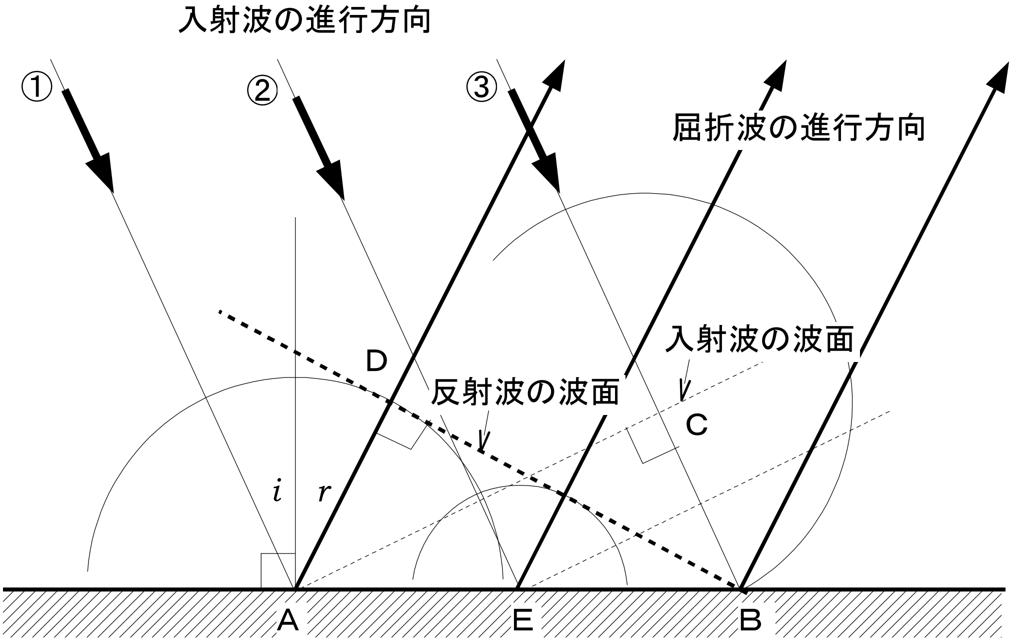
ある時刻における波面上の各点は波源となり、一斉に多くの球面波（素元波）を発生させる。
素元波は、それぞれが独立性を保ちながら波の進む速さで広がっていき、各素元波の波面に共通する曲面（包絡面）がそれ以後の新しい波面となる。

要点

① 波の進行方向と波の波面は互いに垂直であること。
② ホイヘンスの原理の素元波をどの位置のものを使うかの判断。
③ 中学校で学習した幾何学（三角形の合同、内角の和、錯角と同位角など）。

波の反射

入射波の入射角を i とする。入射波①、②、③を考え、反射面まで進める。
ある時刻での入射波の波面ADに注目し、その波面上の点A、Dから素元波が発生する。
このとき、点Cで発生した素元波が点Bまで広がるまでの時間を t とする。



三角形 △ABC と △ABD において

AC＝vt 、 DB＝vt 、 ABは共通 、 ∠C＝∠D＝∠R （90度） だから

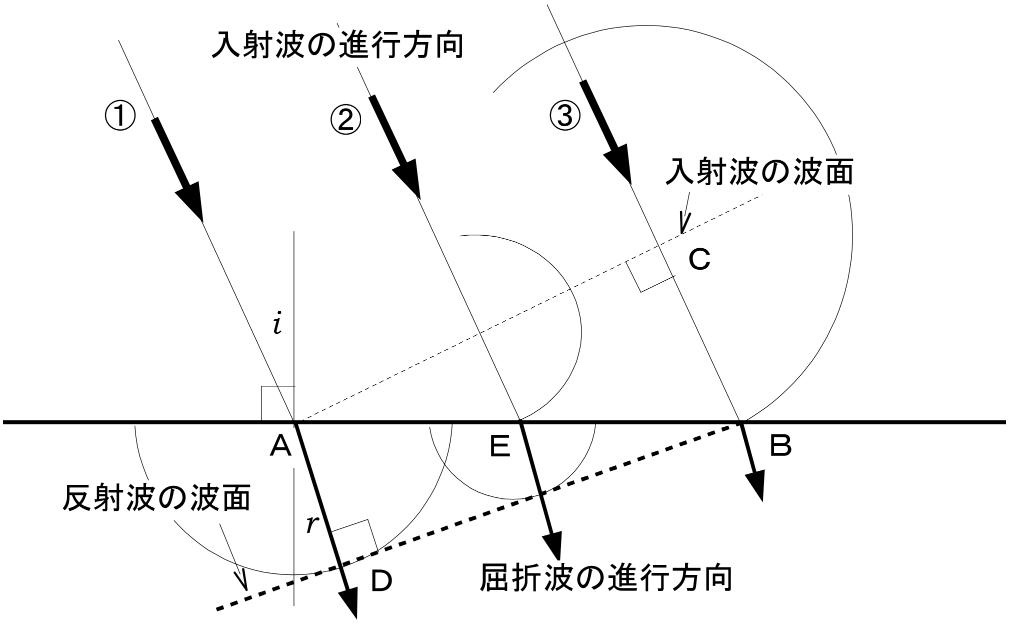
三角形 △ABC と △ABD は合同である。

合同なる三角形は対応する角度は等しいから、∠DAB =∠CBA である。

また、入射角 i＝∠CAB 、反射角 r＝∠DBA だから、「入射角と反射角は等しい」

波の屈折

入射波の入射角を i とする。入射波①、②、③を考え、屈折面まで進める。
ある時刻での入射波の波面ADに注目し、その波面上の点A、Dから素元波が発生し、点Aからの素元波は下の媒質中に広がり、点Dからの素元波は上の媒質中を広がる。



点Cから広がる素元波が点Bに達したときの時刻を t とする。波の伝播速度を、上の媒質中は v_1 、下の媒質中は v_2 とすると、 $\mathrm{CB}=v_1 t$ 、 $\mathrm{DA}=v_2 t$ である。

また、入射角 $i=\angle\mathrm{CAB}$ 、屈折角 $r=\angle\mathrm{DBA}$ である。

$\mathrm{CB}=\mathrm{AB}\cdot\sin i$ 、 $\mathrm{DA}=\mathrm{AB}\cdot\sin r$ が成立し、 $v_1 t=\mathrm{AB}\cdot\sin i$ 、 $v_2 t=\mathrm{AB}\cdot\sin r$ になる。

辺々割算すると $\dfrac{v_1 t}{v_2 t}=\dfrac{\mathrm{AB}\cdot\sin i}{\mathrm{AB}\cdot\sin r}$ になる。約分して $\dfrac{v_1}{v_2}=\dfrac{\sin i}{\sin r}$ になる。波の伝播速度

v_1 、 v_2 は定数であるので、 $n_{12}=\dfrac{\sin i}{\sin r}$ $\left(\text{ただし、}n_{12}=\dfrac{v_1}{v_2}\right)$ が成立する。

なお、このときの定数 $n_{12}=\dfrac{v_1}{v_2}$ を「媒質 1 に対する媒質 2 の屈折率」という。

特に、真空に対する物質の屈折率を「絶対屈折率」と呼ぶ。なお、この「絶対屈折率」を物質の屈折率と呼ばれることが多い。