

波動(2)

- 7.4 波動の性質
- 7.5 ドップラー効果
- 7.6 音波

波の回折

- 障害物があっても波はそれを越えて進む
- 波長 \gg 物体のサイズ 回折大
- 波長 \ll 物体のサイズ 回折小 (粒子的)



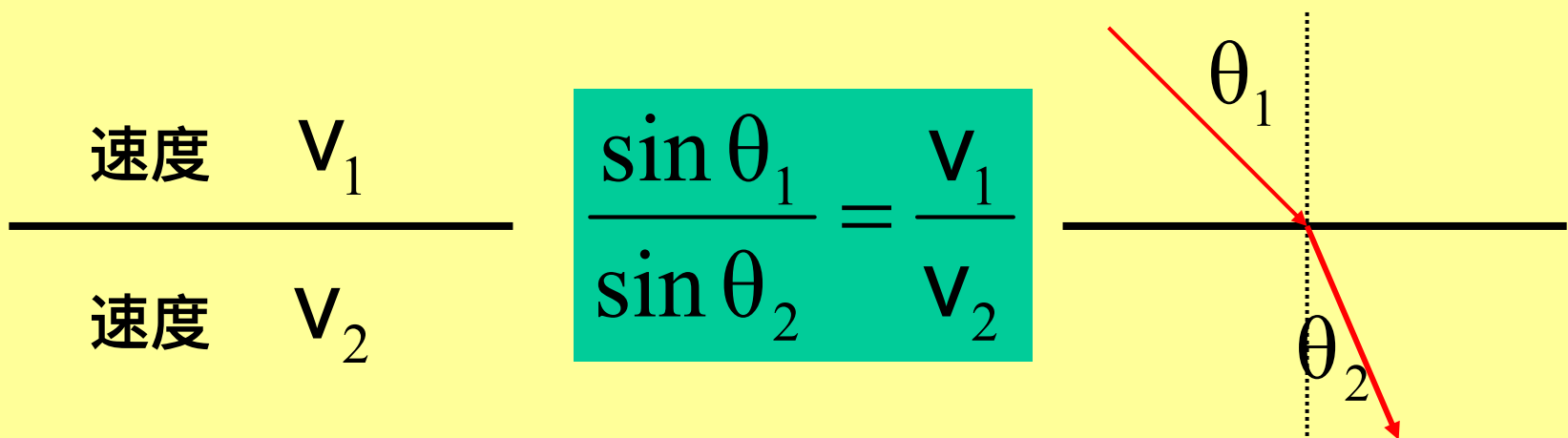
ホイヘンスの原理

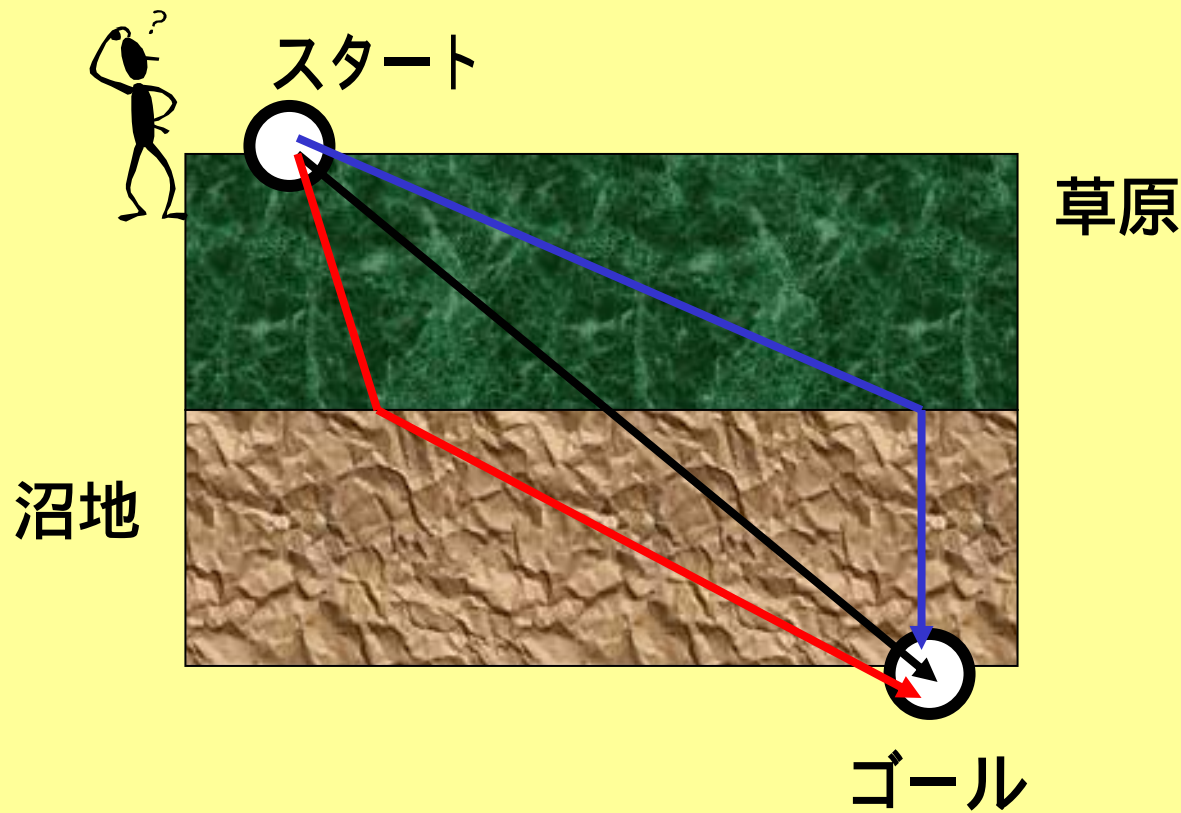
波動の挙動

- 1) ある時点での波面がある
- 2) その波面の各点から波がでる
- 3) それを合成したものが新しい波面となる

波の屈折

- 媒質の境界で波が進路を曲げる
なぜか？
- 媒質によって波の速度が異なるため





直線経路
が最善と
はいえな
い。

悪路は避
けるのが
賢明

どうやったら速くたどりつけるか？

フェルマーの原理

- 波動は所用**時間が最小**となる経路をたどる。
- 一様な媒質：直線経路
- 異なる媒質：屈折の法則

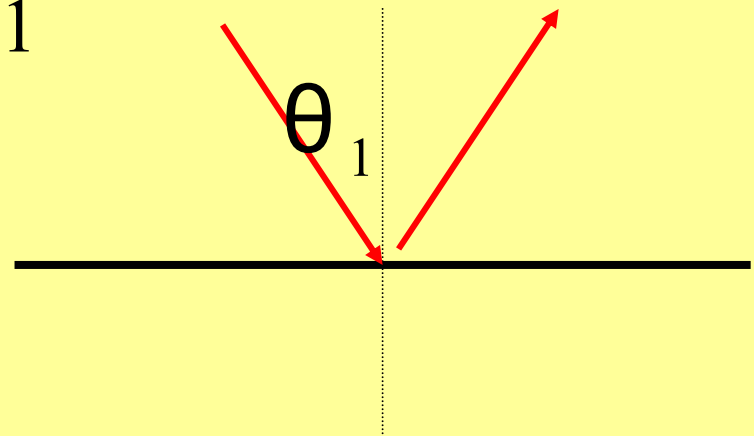
$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

全反射

- Sin は1よりも小さい

$v_2 > v_1$ のときは,

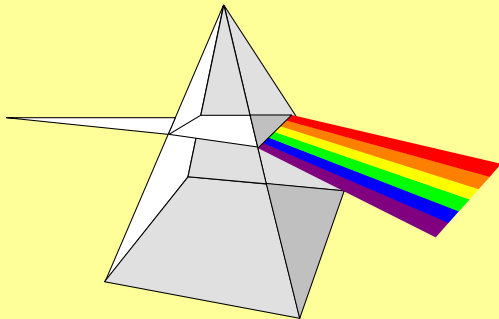
もし $\sin \theta_2 = \frac{v_2}{v_1} \sin \theta_1 > 1$



光の屈折率(定義)

- 絶対屈折率
真空中の光速度と物質中の光速度の比

$$n = \frac{c}{v}$$



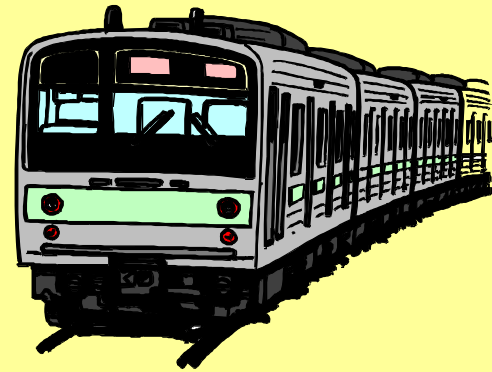
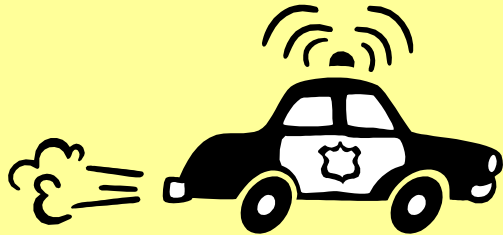
水: 1.33

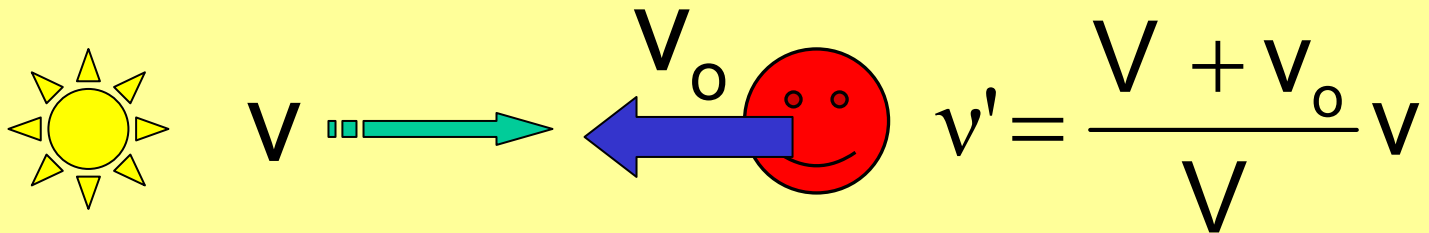
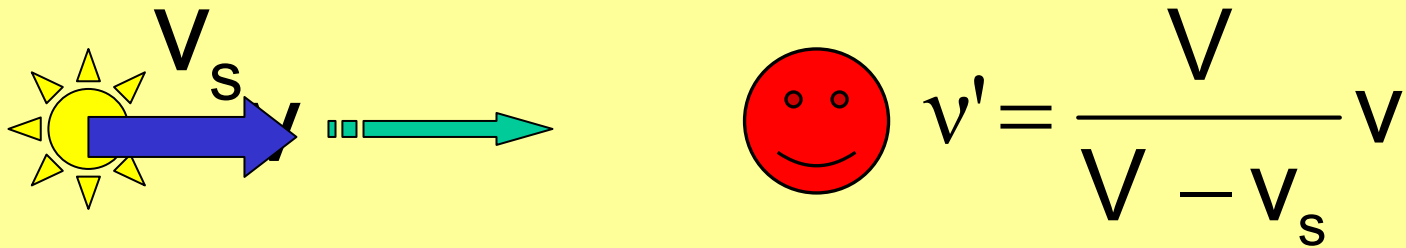
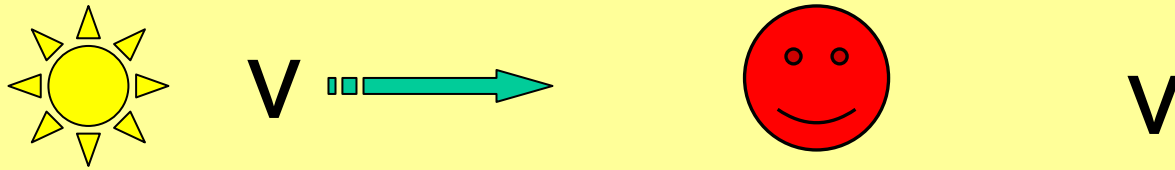
光学ガラス:
1.5 ~ 2 程度

ダイヤモンド: 2.42

ドップラー効果

- 音源や観測者の運動によって観測される波の振動数()が変化





音

- 縦波
- 空気中を, 圧力や密度の変化が伝播する
- これらの量が波動方程式を満たす

音速

$$c = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

常温での温度依存性

$$c = 331 + 0.6t$$

摂氏の気温