

まえがき

『初歩から学ぶ基礎物理学 熱・波動』（第日本図書）の波動分野に現れる法則・公式をまとめました。 //

演習は単なる算数ではなく思考の実体験の場です。意味記憶だけではなく、エピソード記憶として法則・公式を自身の思考に取り入れてもらえることを願っています。

習得してから公式集を振り返ると、物理教師がよく言う「公式は暗記するものではない。理解するものだ」という台詞の意味を実感してもらえるはずです。

釧路高専（物理） 松崎俊明
<https://consensive.github.io>

ver.2017-02-23

波動

1	波	0
2	音波	5
3	光波	12

1 波

1. 振動数と周期
2. 波の基本式
3. 重ね合わせの原理
4. 強めあう点の条件
5. 屈折率の式

$$T = \frac{1}{f}$$

【振動数と周期】 (p. 107)

T [s] : 周期

f [Hz] : 振動数

$$v = \frac{\lambda}{T} = f\lambda$$

【波の基本式】 (p. 108)

v [m/s] : 波の速さ

λ [m] : 波長

f [Hz] : 振動数

T [s] : 周期

$$y = y_A + y_B$$

【重ね合わせの原理】 (p. 114)

y [m] : 合成波の変位

y_A [m] : 波源 A からの変位

y_B [m] : 波源 B からの変位

$$|l_1 - l_2| = m\lambda$$

【強めあう点の条件】 (p. 120)

l_i [m] : 波源からの距離

m : 整数

λ [m] : 波長

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

【屈折率の式】 (p. 125)

n_{12} : 相対屈折率

v [m/s] : 波の速さ

λ [m] : 波長

i [°] : 入射角

r [°] : 屈折角

2 音波

6. 空気中の音速
7. うなりの式
8. 弦の固有振動数
9. 弦の固有振動数
10. 開管の固有振動数
11. 閉管の固有振動数
12. ドップラー効果

$$V = 331.5 + 0.6t$$

【空気中の音速】 (p. 131)

V [m/s] : 空気中の音速

t [°C] : 空気の温度

$$f = |f_2 - f_1|$$

【うなりの式】 (p. 136)

f [Hz] : うなりの振動数

f_i [Hz] : 振動数

$$f_m = \frac{V}{2l} \times m$$

【弦の固有振動数】 (p. 138)

f_m [Hz] : 固有振動数

V [m/s] : 弦を伝わる音速

l [m] : 弦の長さ

m : 自然数

$$V = \sqrt{\frac{S}{\rho}}$$

【弦の固有振動数】 (p. 139)

V [m/s] : 弦を伝わる音速

S [N] : 張力

ρ [kg/m] : 線密度

$$f_m = \frac{V}{2L} \times m$$

【開管の固有振動数】 (p. 141)

f_m [Hz] : 固有振動数

V [m/s] : 音速

L [m] : 気柱の長さ

m : 自然数

$$f_m = \frac{V}{4L} \times m$$

【閉管の固有振動数】 (p. 142)

f_m [Hz] : 固有振動数

V [m/s] : 音速

L [m] : 気柱の長さ

m : 奇数

$$f = \frac{V - u}{V - v} f_0$$

【ドップラー効果】 (p. 146)

f [Hz] : 観測される振動数

V [m/s] : 音速

u [m/s] : 観測者の速度

v [m/s] : 音源の速度

f_0 [Hz] : 音源の振動数

3 光波

- 13. 絶対屈折率
- 14. 絶対屈折率と相対屈折率
- 15. ヤングの実験
- 16. 回折格子の実験
- 17. ニュートンリング
- 18. 鏡の公式
- 19. レンズの公式

$$n_1 = \frac{c}{v_1}$$

【絶対屈折率】 (p. 150)

n_1 : 絶対屈折率

c [m/s] : 真空中での光速

v_1 [m/s] : 物質 1 中での光速

$$n_{12} = \frac{n_2}{n_1}$$

【相对屈折率と絶対屈折率】

(p. 150)

n_{12} : 相对屈折率

n_i : 絶対屈折率

$$\frac{xd}{L} = m\lambda$$

【ヤングの実験】 (p. 154)

x [m] : 明点の位置

d [m] : スリットの間隔

L [m] : スクリーンまでの距離

m : 整数

λ [m] : 波長

$$d \sin \theta = m \lambda$$

【回折格子の実験】 (p. 155)

d [m] : 格子定数

θ [rad] : 角度

m : 整数

λ [m] : 波長

$$\frac{r^2}{R} = m\lambda$$

【ニュートンリング】 (p. 157)

r [m] : 暗線リングの半径

R [m] : レンズの球面半径

m : 整数

λ [m] : 波長

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{R}{2}$$

【鏡の公式】 (p. 167)

a [m] : 物体の位置

b [m] : 像の位置

f [m] : 焦点距離

R [m] : 鏡面の半径

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

【レンズの公式】 (p. 171)

a [m] : 物体の位置

b [m] : 像の位置

f [m] : 焦点距離