

# まえがき

『初歩から学ぶ基礎物理学 電磁気・原子』（第日本図書）の原子分野に現れる法則・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.2017-04-03

# 1 原子

1. 電子の比電荷
2. 電子の電荷
3. 電子の質量
4. 電子ボルト
5. プランク定数
6. 光子のエネルギー
7. 光子の運動量
8. リュードベリの公式
9. 量子条件

10. ブラッグの法則
11. ドブロイ波長
12. 半減期
13. アインシュタインの関係式

$$\frac{e}{m} = 1.7588 \times 10^{11} \text{ C/kg}$$

【電子の比電荷】 (p. 171)

$$e = 1.6022 \times 10^{-19} \text{C}$$

【電子の電荷】 (p. 174)

$$m = 9.109 \times 10^{-31} \text{kg}$$

【電子の質量】 (p. 174)

$$1\text{eV} = 1.6022 \times 10^{-19} \text{J}$$

【電子ボルト】 (p. 175)

定義をしっかりと覚えておけば  
自明な変換式

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$$

【プランク定数】 (p. 183)



$$E = h\nu$$

【光子のエネルギー】 (p. 185)

$E$  [J] : 光子のエネルギー

$h$  [J·s] : プランク定数

$\nu$  [Hz] : 光の振動数

$$p = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

【光子の運動量】 (p. 186)

$p$  [kg·m/s] : 光子の運動量

$h$  [J·s] : プランク定数

$\nu$  [Hz] : 光の振動数

$c$  [m/s] : 光速

$\lambda$  [m] : 光の波長

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

【リュードベリの公式】 (p. 189)

$\lambda$  [m] : 波長

$R$  [m<sup>-1</sup>] : リュードベリ定数

$m, n$  [-] : 整数

$$2\pi r \times p = nh$$

【量子条件】 (p. 191)

$r$  [m] : 軌道半径

$p$  [kg·m/s] : 運動量

$n$  [-] : 整数

$h$  [J·s] : プランク定数

$$2d \sin \theta = m\lambda$$

【ブラッグの法則】 (p. 197)

$d$  [m] : 原子の間隔

$\theta$  [°] : 角度

$m$  [-] : 整数

$\lambda$  [m] : X 線の波長

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

【ドブロイ波長】 (p. 199)

$\lambda$  [m] : ドブロイ波長

$h$  [J·s] : プランク定数

$p$  [kg·m/s] : 運動量

$m$  [kg] : 質量

$v$  [m/s] : 速度

$$N(t) = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{t/T}$$

【半減期】 (p. 209)

$N$  [個] : 原子核の個数

$N_0$  [個] : 初めの原子核の個数

$t$  [s] : 時刻

$T$  [s] : 半減期

$$\Delta E = \Delta M c^2$$

【アインシュタインの関係式】 (p. 210)

$\Delta E$  [J] : エネルギーの変化量

$\Delta M$  [kg] : 質量の変化量

$c$  [m/s] : 光速