

# 院試相当の数学と物理簡易まとめ (理物系の人向け)

Koji Higasa

2021 年吉日

# まえがき

この文書では私がよく使うくせに, 自己の記憶媒体から時々抜ける数学・物理をまとめたものである. 内容は理学部物理系の院試相当のレベルまでに限る.

# 目次

第 I 部	数学定義の章	3
第 1 章	線形代数	4
1.1	正則行列 . . . . .	4
1.2	随伴行列 . . . . .	4
1.3	Hermite 行列・対称行列 . . . . .	4
1.4	Unitary 行列・直交行列 . . . . .	4
第 II 部	数学公式の章	5
第 2 章	三角関数	6
2.1	3 倍角の公式 . . . . .	6
2.2	積和の公式 . . . . .	6
2.3	和積の公式 . . . . .	7
第 3 章	積分	8
3.1	6 分の 1 公式 . . . . .	8
3.2	12 分の 1 公式 . . . . .	8
第 4 章	線形代数	9
4.1	Schwartz の不等式・三角不等式 . . . . .	9
第 5 章	複素解析	10

第 III 部	数学の簡便な結論を纏めた章	11
第 6 章	微分方程式	12
6.1	常微分方程式 . . . . .	12
第 IV 部	物理学の章	13
第 7 章	物理量	14
7.1	慣性モーメント . . . . .	14
7.2	波長 . . . . .	14
7.3	波数 . . . . .	14
第 8 章	近似式	15

## 第 I 部

# 数学定義の章

# 第 1 章

## 線形代数

線形代数に関する定義を掲載しています.

### 1.1 正則行列

$n$  次正方行列  $A$  に対して  $AX = XA = E_n$  を満たす  $n$  次正方行列 (逆行列という)  $X(A^{-1})$  が存在するとき,  $A$  は正則行列であるという.

### 1.2 随伴行列

$(m, n)$  型行列に対して, 共軛転置  ${}^t\overline{A}$  を随伴行列という.

### 1.3 Hermite 行列・対称行列

$A^* = A \Leftrightarrow n$  次正方行列  $A$  が Hermite 行列.  
また, 対称行列とは実 Hermite 行列のこと.

### 1.4 Unitary 行列・直交行列

$A^*A = E_n \Leftrightarrow n$  次正方行列  $A$  が Unitary 行列.  
また, 直交行列とは実 Unitary 行列のこと.

## 第II部

# 数学公式の章

## 第 2 章

# 三角関数

三角関数に関する公式・式変形等を掲載しています.

### 2.1 3 倍角の公式

$$\begin{aligned}\sin 3\theta &= 3 \sin \theta - 4 \sin^3 \theta \\ \cos 3\theta &= 4 \cos^3 \theta - 3 \cos \theta\end{aligned}\tag{2.1}$$

#### 2.1.1 導出の手続き

hoge

注意

hoge

### 2.2 積和の公式

$$\begin{aligned}\sin \alpha \cos \beta &= \frac{\sin(\alpha+\beta) + \sin(\alpha-\beta)}{2} \\ \cos \alpha \sin \beta &= \frac{\sin(\alpha+\beta) - \sin(\alpha-\beta)}{2} \\ \sin \alpha \sin \beta &= -\frac{\cos(\alpha+\beta) - \cos(\alpha-\beta)}{2} \\ \cos \alpha \cos \beta &= -\frac{\cos(\alpha+\beta) + \cos(\alpha-\beta)}{2}\end{aligned}\tag{2.2}$$



### 2.2.1 導出の手続き

加法定理の加減から導出する.

注意

hoge

## 2.3 和積の公式

$$\begin{aligned}\sin A + \sin B &= 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} \\ \sin A - \sin B &= 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2} \\ \cos A + \cos B &= 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} \\ \cos A - \cos B &= -2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}\end{aligned}\tag{2.3}$$

### 2.3.1 導出の手続き

積和の公式から導出する.

注意

$\alpha + \beta$  と置き換える.

## 第 3 章

# 積分

### 3.1 6 分の 1 公式

### 3.2 12 分の 1 公式

## 第 4 章

# 線形代数

### 4.1 Schwartz の不等式・三角不等式

$$\begin{aligned} |(a, b)| &\leq \|a\| \cdot \|b\| \\ \|a + b\| &\leq \|a\| + \|b\| \end{aligned} \tag{4.1}$$

## 第 5 章

# 複素解析

## 第III部

### 数学の簡便な結論を纏めた章

## 第 6 章

# 微分方程式

### 6.1 常微分方程式

#### 6.1.1 定数係数 2 階線形微分方程式

$a, b$  を実定数とし, 2 階斉次微分方程式  $y'' + ay' + by = 0$  を考える. 特性方程式  $\lambda^2 + a\lambda + b = 0$  の 2 根を  $\lambda_1, \lambda_2$  とする. このとき, 一般解  $y(x)$  は,  $C_1, C_2$  を任意定数として,

$$y(x) = \begin{cases} C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 e^{\lambda_2 t} & \text{when } \lambda_1 \neq \lambda_2, (\lambda_1, \lambda_2 \in \mathbb{R}) \\ C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 t e^{\lambda_1 t} & \text{when } \lambda_1 = \lambda_2 \\ e^{\alpha t} (C_1 \cos \beta t + C_2 \sin \beta t) & \text{when } \lambda_2 = \alpha + i\beta, \lambda_2 = \alpha - i\beta, (\alpha, \beta \in \mathbb{R}, \beta > 0) \end{cases} \quad (6.1)$$

で与えられる.

## 第Ⅳ部

# 物理学の章

## 第 7 章

# 物理量

7.1 慣性モーメント

7.2 波長

7.3 波数



## 第 8 章

# 近似式