

力学

最終コンパイル
平成 30 年 4 月 30 日

T.Ueda

目次

第 1 章	メモ	5
第 I 部	古典力学	6
第 2 章	ケプラーの法則	7
2.1	質点の運動	7
2.1.1	位置エネルギーと運動エネルギー	7
第 3 章	剛体の運動	8
3.1	剛体	8
3.2	運動方程式	8
第 4 章	万有引力の法則	9
4.1	重力	9
4.2	重心	9
4.3	力とモーメント	9
4.3.1	力のモーメント	9
4.3.2	慣性モーメント	9
4.4	仕事	9
第 5 章	運動方程式	10
第 II 部	解析力学	11
5.1	ラグランジュの運動方程式	12
第 III 部	材料力学	13
5.2	ヤング率	14
第 6 章	いろいろな断面定数	15

第 IV 部	熱力学	16
第 7 章	熱	17
7.1	基本法則	17
第 V 部	流体力学	18
第 8 章	完全流体	20
8.1	流体力学の基礎方程式	20
8.1.1	流体の定義と状態	20
8.1.2	流れを表す量	20
8.2	連続の式	20
8.2.1	オイラーの方法	20
8.2.2	ラグランジュの方法	20
8.3	ベルヌーイの定理	20
8.4	ナビエ-ストークスの方程式	20
第 9 章	非完全流体	21
第 10 章	渦	22
第 11 章	水中の剛体	23
11.1	浮力	23

第1章 メモ

粘性

カム

シャフト

ベアリング

ボールネジ

ネジ

エーテル理論

ギア

ウォームギア

ラック・アンド・ピニオン

遊星歯車機構

コリオリの力

遠心力

慣性力

第I部

古典力学

第2章 ケプラーの法則

2.1 質点の運動

2.1.1 位置エネルギーと運動エネルギー

定義 2.1.1 (位置エネルギー).

物体がある位置にあることで蓄えられるエネルギーのことを位置エネルギーといい U を用いて

$$U = mgh[\text{N}] \quad (2.1)$$

と表す.

定義 2.1.2 (運動エネルギー).

物体の運動に伴うエネルギーのことを位置エネルギーといい K を用いて

$$K = \frac{1}{2}mv^2[\text{N}] \quad (2.2)$$

と表す.

定理 2.1.1 (力学的エネルギーの保存).

運動エネルギーと位置エネルギーの和を力学的エネルギーといい E を用いて

$$E = U + K[\text{N}] \quad (2.3)$$

と表す.

第3章 剛体の運動

3.1 剛体

3.2 運動方程式

定理 3.2.1 (ニュートンの運動方程式).

$$F = m\boldsymbol{a} = m \frac{d^2 \boldsymbol{r}}{dt^2} \quad (3.1)$$

第4章 万有引力の法則

$$F = mg[\text{N}] \quad (4.1)$$

$$F = G \frac{Mm}{r^2}[\text{N}] \quad (4.2)$$

4.1 重力

4.2 重心

4.3 力とモーメント

4.3.1 力のモーメント

定義 4.3.1 (力のモーメント).

$$\boldsymbol{N} = \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F} \quad (4.3)$$

4.3.2 慣性モーメント

定義 4.3.2 (慣性モーメント).

4.4 仕事

第5章 運動方程式

$$M\dot{\boldsymbol{v}} + C(\boldsymbol{v})\boldsymbol{v} + D(\boldsymbol{v})\boldsymbol{v} + g(\boldsymbol{\eta}) = \boldsymbol{\tau} \quad (5.1)$$

1. 慣性力
2. コリオリの力

第II部

解析力学

5.1 ラグランジュの運動方程式

最小作用の原理

第III部

材料力学

5.2 ヤング率

第6章 いろいろな断面定数

1. 断面積

$$A = \int \int_S dx dy \quad (6.1)$$

2. 断面 1 次モーメント

$$\begin{aligned} S_x &= \int \int_S y dx dy \\ S_y &= \int \int_S x dx dy \end{aligned} \quad (6.2)$$

3. 断面 2 次モーメント

$$\begin{aligned} I_x &= \int \int_S y^2 dx dy \\ I_y &= \int \int_S x^2 dx dy \end{aligned} \quad (6.3)$$

4. 断面相乗モーメント

$$I_{xy} = \int \int_S xy dx dy \quad (6.4)$$

第IV部

熱力学

第7章 熱

7.1 基本法則

カルノーサイクル
エントロピー
エンタルピー
状態量

第 V 部

流体力学

レイノルズ数粘性完全流体

第8章 完全流体

8.1 流体力学の基礎方程式

8.1.1 流体の定義と状態

定義 8.1.1 (流体).

液体と気体のことを流体という.

8.1.2 流れを表す量

8.2 連続の式

8.2.1 オイラーの方法

8.2.2 ラグランジュの方法

8.3 ベルヌーイの定理

ピトー管

8.4 ナビエ-ストークスの方程式

第9章 非完全流体

第10章 渦

第 11 章 水中の剛体

11.1 浮力

定義 11.1.1.

$$F_B = \rho g V [N] \tag{11.1}$$

索引

定義一覧

2.1.1 位置エネルギー	7
2.1.2 運動エネルギー	7
4.3.1 力のモーメント	9
4.3.2 慣性モーメント	9
8.1.1 流体	20
11.1.1.	23

定理一覧

2.1.1 力学的エネルギーの保存	7
3.2.1 ニュートンの運動方程式	8