

やさしい 基礎物理学



CONTENTS

序

0章	はじめに	12
0.1	身近な物理	12
	生活の中の物理 / 身体の中の物理	
0.2	物理学で扱う量	13
	物理量 / 有効数字 / ベクトルとスカラー / 国際単位系 / 関係式と単位	
1章	力とそのつり合い	16
1.1	力とは	16
	力とは / いろいろな力 / 気体や液体が及ぼす力	
1.2	力のつり合い	22
	力はベクトル / 合力 / 分力 / 力のつり合い	
1.3	力のモーメント	27
	力のモーメント / 物体の静止条件 / 重心 / 物体の安定・不安定	
1.4	作用・反作用	31
	作用反作用の法則 / 力のつり合いと作用・反作用	
	章末問題	34
2章	運動と力	36
2.1	直線運動の位置と速度	36
	位置と変位 / 速度 / 等速度運動の速度のグラフ / 等速度運動の位置のグラフ	
2.2	直線運動の速度と加速度	40
	加速度 / 等加速度運動の速度のグラフ / 等加速度運動の位置のグラフ / 等速度運動と等加速度運動のグラフ	



2.3 運動と力	44
力は物体に加速度を生じさせる／合力がゼロならば物体は移動しない？	
2.4 運動を調べる① 重力による運動	45
自由落下運動／鉛直投げ上げ運動／斜方投射運動／ 抵抗力がはたらく場合の自由落下運動	
2.5 運動を調べる② 等速円運動	52
向心力／回転角—弧度法／角速度と速度／向心加速度と向心力	
2.6 運動を調べる③ 単振動	55
復元力／弾性力による振動／単振動と等速円運動／単振り子	
章末問題	62
3章 エネルギーと運動量	64
3.1 仕事	64
仕事／仕事の原理／仕事率	
3.2 エネルギー	68
エネルギーとは／運動エネルギー／位置エネルギー	
3.3 力学的エネルギー保存則	73
力学的エネルギー／力学的エネルギー保存則が成り立たない場合	
3.4 運動量保存	76
運動量／運動量と力積／運動量保存則／衝突における保存則	
章末問題	81
4章 熱と温度	83
4.1 物質の三態と熱	83
固体・液体・気体／物質の状態変化／潜熱	
4.2 熱膨張と収縮—気体の法則	86
ボイル・シャルルの法則／液体・固体の熱膨張	
4.3 熱と温度	89
内部エネルギー／温度とは—分子運動の激しさ／ 熱とは—移動する分子運動のエネルギー／熱の伝わり方／温度を測る	
4.4 熱力学第一法則	92
仕事と熱／比熱／エネルギー保存と熱力学第一法則	
4.5 不可逆変化—熱力学第二法則	95
熱の移動と熱力学第二法則／エントロピー	
章末問題	100

5章 波.....102

5.1 波とは何か.....102

いろいろな波／波の波長／波の速度／横波と縦波

5.2 波の伝わり方.....106

ホイヘンスの原理／回折／反射／屈折

5.3 波を表す式.....110

波の式／波の重ね合わせと干渉

5.4 定在波と共鳴.....115

定在波／共鳴

章末問題.....119

6章 音.....121

6.1 音の三要素.....121

音とは何か／音の三要素／音と振動数

6.2 音と媒質.....124

6.3 音の反射・屈折・回折.....126

音の反射とその利用／屈折／回折

6.4 音の重ね合わせと干渉.....129

波の重ね合わせと干渉／うなり

6.5 ドップラー効果.....130

ドップラー効果／音源が動くとき／観測者が動くとき

章末問題.....135

7章 光.....136

7.1 光の性質.....136

光とは何か／色／光の強さ／光の速さ

7.2 反射と屈折.....138

光の進み方／反射の法則・屈折の法則／光の分散とスペクトル

7.3 レンズ.....142

レンズの結像／眼球での結像／顕微鏡

7.4 回折と干渉.....148

回折／光の干渉／回折格子

章末問題.....152



8章 電気回路	154
8.1 電荷と電流	154
電荷／導体と不導体／電流と電圧	
8.2 オームの法則	158
オームの法則と電圧降下／電気抵抗と抵抗率／合成抵抗／体脂肪計	
8.3 電力	163
ジュール熱と電力／電気機器の電力／接続方法と消費電力	
8.4 キルヒホッフの法則	167
キルヒホッフの第一法則（電流則）／キルヒホッフの第二法則（電圧則）／キルヒホッフの法則の適用	
8.5 コンデンサー	171
コンデンサー（キャパシター）／電気容量／コンデンサーの充電と放電	
章末問題	176
9章 静電気力と電場	178
9.1 電気現象	178
静電気／電荷の種類と電荷保存則／帯電列／導体における静電誘導／不導体における静電誘導	
9.2 クーロンの法則	183
クーロンの法則／クーロンの法則のベクトル表示	
9.3 電場	185
電場／電気力線	
9.4 電位	189
静電気力による位置エネルギー／一様な電場中の電位／点電荷の周りの電位／等電位線／点電荷の周りの等電位線	
章末問題	199
10章 電気と磁気	201
10.1 磁気と磁場	201
磁石と磁気力／磁場と磁力線	
10.2 電流と磁気	204
電流と磁場／直線電流の周りの磁場／円形電流による磁場／磁力線の性質	
10.3 磁場が電流に及ぼす力	209
磁場が電流に及ぼす力／ローレンツ力	
10.4 磁場が電流をつくる—電磁誘導	214
ファラデーの電磁誘導の法則／誘導起電力の向き／誘導起電力の大きさ／電磁誘導の法則の式による表現／発電機／変圧器	

10.5 交流とインピーダンス	219
-----------------	-----

交流電圧・交流電流／インピーダンス／交流の実効値

10.6 電磁波	222
----------	-----

磁場・電場の時間変動／電磁波の分類

章末問題	226
-------------	-----

11章 原子と量子 228

11.1 原子の構成要素	228
--------------	-----

電子の発見／電気素量の発見／原子核の発見

11.2 量子がつくる不思議な現象	232
-------------------	-----

熱放射の不思議／光電効果の不思議／光の不思議／電子が示す波動性の不思議

11.3 量子と原子モデル	237
---------------	-----

量子条件とエネルギー準位／光子の放射と吸収／光スペクトル／
電子を波と考えた原子模型

章末問題	245
-------------	-----

12章 原子核と放射線 247

12.1 原子核	247
----------	-----

原子核の構成／元素の同位体／原子核の質量とエネルギー

12.2 原子核の放射性崩壊と放射線	252
--------------------	-----

放射線の種類と透過性／放射性崩壊の種類／放射性崩壊の半減期／
物質への放射線の作用／放射能と放射線の単位

12.3 原子核・放射線に関する利用技術	258
----------------------	-----

見る：非破壊検査／変える：分子の改変／取り出す：核エネルギー

章末問題	263
-------------	-----

付録	264
----	-----

索引	267
----	-----

コラム

- 綱引きの姿勢／33
- 近代科学の父 ガリレオ・ガリレイ／61
- 棒高跳び／80
- 浸透圧—エントロピーによる圧力／99
- 地震で知る地球の内部構造／118
- 聞こえる音のあれこれ／134
- 赤緑テスト／151
- 人体と電流・電圧／175
- 電場と運動場／198
- 生活の中で使われる電磁誘導／225
- パルスオキシメーター／244
- 考古学に寄与する原子核物理と生物学／250