

目 次

I. 単位・基礎定数

1. 単位	[清水忠雄]	2
2. 基礎物理定数		10
3. 計量標準		12
3.1 時間(周波数)標準		12
3.2 長さ標準		12
3.3 質量標準		13
3.4 電磁気量		14
3.5 温度標準		14

II. 原子・分子

4. 素粒子, 宇宙線, 宇宙論		18
4.1 素粒子	[萩原 薫]	18
4.1.1 自然単位系		18
4.1.2 素粒子の標準模型		18
4.1.3 ゲージボソン, ヒッグスボソン, 重力子		21
4.1.4 クォークとレプトン		23
4.1.5 メソンとバリオン		27
4.2 宇宙線	[手嶋政廣]	37
4.3 宇宙論	[杉之原立史]	39
4.3.1 標準ビッグバン宇宙モデル		39
4.3.2 ハッブルの法則		39
4.3.3 宇宙マイクロ波背景放射		40
4.3.4 宇宙初期の元素合成		41
4.3.5 宇宙論パラメーター		41
5. 原子核, 原子, 放射線		42
5.1 原子核		42
5.1.1 安定同位体	[日向裕幸]	42
5.1.2 放射性同位体		48
5.1.3 典型的エネルギー準位図		54
5.1.4 原子核の電荷分布		57
5.1.5 原子核の応答関数		57
5.1.6 核子の電磁的形狀因子		58
5.1.7 核子の構造因子		59
5.1.8 宇宙核物理	[久保野 茂]	60
5.1.9 不安定核	[鹿取謙二]	64

5.1.10 ハイパー核	[元場俊雄]	71
5.2 原子	[清水忠雄]	74
5.2.1 原子質量, 存在比, モーメント		74
5.2.2 H から Rn までの原子エネルギー準位図		90
5.2.3 He, C, O, Na の原子エネルギー準位図		93
5.3 放射線	[水野義之]	94
6. 分子	[清水忠雄]	106
6.1 2原子分子の基底状態, 分子振動数, 回転定数, 原子間距離		106
6.2 多原子分子の基準振動		108
6.3 多原子分子の点群と回転定数		111
6.4 分子の電気双極子モーメント		113
6.5 分子の電気四極子モーメント		114

III. 古典物性

7. 力学量		116
7.1 密度 (固体・液体・気体)	[藤井賢一]	116
7.2 弾性率	[中野英俊]	123
7.3 粘度, 粘性 (液体・気体)	[倉野恭充]	126
7.4 表面張力	[岡田昌章]	130
7.5 圧縮率	[東 之弘]	131
7.6 音 速	[松田洋一]	133
7.7 吸音率, 超音波の吸収, 音響	[佐藤宗純]	134
7.8 固体のクリープ速度	[阿部富士雄]	137
7.9 固体の摩擦係数	[田中章浩]	139
8. 熱物性		140
8.1 温度標準, 温度定点, 熱電対	[奈良広一]	140
8.2 気体・液体・固体の平衡	[岸本勇夫]	146
8.3 転移熱		153
8.4 熱容量		155
8.5 気体のファン・デル・ワールス・パラメーター	[東 之弘]	160
8.6 熱膨張率, グリュナイゼン定数	[山田修史]	161
8.7 熱伝導率, 熱拡散率		166
8.7.1 固体の熱伝導率, 熱拡散率	[馬場哲也]	166
8.7.2 液体・気体の熱伝導率, 熱拡散率	[渡辺英雄]	167
8.8 熱放射体の温度とその輝度温度, 放射率など	[石井順太郎]	170
8.9 気体の性質	[東 之弘]	173
8.10 熱電対, 熱起電力	[後藤昌彦]	173
8.10.1 熱電対		173
8.10.2 熱起電力		182
8.10.3 熱電能		183
9. 電磁気と光に関する物理量		184
9.1 誘電体の基本特性	[高重正明]	184
9.1.1 電気抵抗率		184
9.1.2 誘電率		185

9.1.3	イオンの電子分極率	187
9.1.4	焦電率	190
9.1.5	強誘電体, 反強誘電体の特性	190
9.1.6	圧電率	194
9.1.7	摩擦帯電列	195
9.1.8	固体の絶縁破壊の強さ	196
9.2	屈折率, 反射率, 透過率, 吸収率	[三戸章裕] 197
10.	燃 焼	[佐藤研二] 203
11.	水の物性	[藤井賢一] 206
12.	窒素・酸素の低温物性	[野口隆志] 208
13.	高分子の物性	214
13.1	高分子物質の分子構造・形態と結晶構造	[古屋秀峰] 214
13.2	高分子物質の光学的・分光学的性質	[田代孝二] 217
13.2.1	振動スペクトル	217
13.2.2	NMR スペクトル	222
13.2.3	ESR スペクトル	223
13.2.4	動的光散乱	224
13.2.5	屈折率, 複屈折	225
13.2.6	施光度	226
13.2.7	非線形光学	227
13.3	高分子物質の力学的性質	[尾崎邦宏・井上正志] 228
13.4	高分子物質の熱力学的性質	[野瀬卓平・猪股克弘] 232
13.5	高分子物質の電磁氣的性質	[古川猛夫] 236
14.	液晶の物性	[岡野光治] 239
14.1	液晶性分子	[徂徠道夫] 239
14.2	液晶の熱力学的性質	242
14.3	液晶の力学的・流体力学的性質	[山本 潤] 250
14.3.1	液晶相の弾性定数	250
14.3.2	液晶相の粘性係数	252
14.3.3	音波の伝播挙動	254
14.4	液晶の光学的性質	[赤羽正志] 255
14.4.1	屈折率	255
14.4.2	コレステリック相の旋光性と選択反射	256
14.5	液晶の電磁氣的性質	257
14.5.1	誘電率	257
14.5.2	反磁性磁化率	258
14.5.3	外場による配向変化	259
14.5.4	強誘電性液晶の自発分極と誘電率	260
14.5.5	液晶の電気流体力学的不安定性 (散逸構造) データ	[甲斐昌一] 261
14.6	脂質膜の物性	[八田一郎] 265
14.7	液晶表示素子の構造と応答特性	[苗村省平] 267

23.3	染色体	403
23.4	ゲノム	404

VI. 地球物理、天文、プラズマ

24.	地球と太陽系	408
24.1	太陽	[坂尾太郎] 408
24.2	地球と月	[松岡彩子] 411
24.3	太陽系	[吉川 真] 413
24.3.1	惑星	413
24.3.2	小惑星・彗星	414
24.3.3	衛星	415
25.	宇宙と太陽系の元素組成	[田澤雄二] 416
26.	恒星	[茂山俊和・田中培生] 418
26.1	恒星	418
26.2	高密度星	420
26.3	超新星, 超新星残骸	421
27.	銀河と銀河団	[嶋作一大] 424
27.1	宇宙の階層構造	424
27.2	銀河と銀河団	425
27.3	われわれの銀河系	427
28.	プラズマ	[江尻 晶・牧島一夫] 428

VII. デバイスと機器

29.	高エネルギー加速器	[黒川真一] 432
30.	加速器 (原子核)	[佐藤健次] 440
30.1	加速器の発明・発見の歴史とシンクロトロン	440
30.2	核物理研究用加速器施設	441
31.	測定器	445
31.1	素粒子	[小林正明・吉村喜男] 445
31.1.1	放射線検出の原理と基礎になる物質との相互作用	445
31.1.2	測定器の種類	449
31.2	原子核	[高橋憲明] 458
31.2.1	放射線の特徴	458
31.2.2	放射線と物質の相互作用	458
31.2.3	検出器	459
31.2.4	検出器の損傷	466
31.2.5	信号の伝送 (主として高分解能分光用)	466
32.	実験技術	467
32.1	磁気測定	[鹿又 武・伊藤忠栄] 467
32.2	磁気共鳴 (NMR)	[伊藤正行] 469
32.2.1	内部磁場	472
32.2.2	電場勾配	473

32.2.3 微細相互作用と超微細相互作用	475
32.3 メスバウアー効果	[瀬戸 誠] … 479
32.4 中性子	[目時直人] … 488
32.5 放射光	[石川哲也] … 497
32.6 高圧技術	[上床美也] … 500
33. 光源	504
33.1 光源 (レーザー以外)	[大苗 敦] … 504
33.2 レーザー	505
33.3 光検出器	[久米英浩] … 506
33.4 光学実験用素子	[稲場 肇] … 510

付 録

[小野寛之編]

A.1 力学	514
A.1.1 質点の力学	514
A.1.2 質点系・剛体の力学	514
A.1.3 弾性体の力学	516
A.1.4 流体の力学	518
A.1.5 解析力学の基礎	519
A.2 電磁気学	521
A.2.1 定常な場合の電磁気学公式	521
A.2.2 一般の場合の電磁気学公式	525
A.3 熱・高低温	528
A.3.1 熱伝導	528
A.3.2 熱力学の基礎	528
A.3.3 分子運動論・統計力学	529
A.4 光	532
A.4.1 幾何光学	532
A.4.2 波動光学	532
A.5 量子論	535
A.6 結晶構造	538
A.6.1 X線, 電子線の波長	538
A.6.2 X線, 電子線の結晶による回折	538
A.6.3 X線, 電子線の原子散乱因子	538
A.6.4 結晶による回折X線の強度	538
A.7 素粒子, 原子核, 放射線	[水野義之] … 539
A.7.1 素粒子	539
A.7.2 原子核	541
A.7.3 放射線	543
A.8 確率と統計	[水野義之] … 543
A.8.1 確率	543
A.8.2 統計	545
A.9 不確かさ	[榎原研正] … 547
A.9.1 誤差と不確かさ	547
A.9.2 不確かさの評価	548

A.10 物理図表	549
A.10.1 黒体放射のエネルギー分布	549
A.10.2 固体の比熱のインシュタイン近似とデバイ近似	551
A.10.3 緩和曲線	552
A.10.4 ガウスの曲線, ローレンツの曲線	556
A.10.5 ブリルアン関数, ランジュバン関数	557
A.10.6 $x = x_0 \exp \frac{Q}{kT}$ の図表	558
A.11 物理数学公式	560
A.11.1 ベクトル解析公式	560
A.11.2 ナブラ, ラプラス演算と円柱座標, 球座標	562
A.11.3 線素, 曲率, 切平面, 法線	563
A.11.4 2・3・4次方程式, $x^n = a$ の解	564
A.11.5 e の定義式, スターリングの公式など	565
A.11.6 よく使われる特殊関数系	565
A.12 特殊文字	571
A.12.1 ギリシャ文字の読み方・書き方	571
A.12.2 ロシア文字の読み方・書き方	572
 索引	 573

