

心を揺る楽しい授業 **話題源物理**

総目次

I 力	1 力のつり合い……………2
	2 変形……………13
	3 摩擦……………24
	4 流体……………38
II 物体の運動	5 運動の法則……………52
	6 いろいろな運動……………66
	7 運動の仕組み……………85
III 力学的エネルギー	8 仕事とエネルギー……………106
	9 運動量と力積……………116
IV 熱	10 熱と温度……………124
	11 分子運動……………137
	12 熱力学の法則……………141
	13 エネルギー保存と変換……………149
V 波動	14 波の性質……………164
	15 音波……………179
	16 光波……………193
	17 光の反射・屈折……………217
	18 光学機械……………230
VI 電気と磁気	19 電界……………246
	20 電流……………257
	21 電流と磁界……………263
	22 電磁誘導と交流……………274
	23 電子工学……………281
VII 原子	24 原子と分子……………300
	25 原子核と放射線……………316
	26 素粒子……………328
	27 核エネルギー……………340
	28 相対性理論……………352
	29 現代物理とその応用……………358

話題源物理

心を揺る楽しい授業／目次

I
力

1 力のつり合い

巨大なヤジロベエの活躍	2
昔の橋はどうやってつくったか	3
橋のメカニク	4
橋にまつわるエピソード	5
どこまで高い塔が作れるか	6
立てかけた梯子の問題	7
秋田の竿灯のバランスのとり方	8
綱渡りとヤジロベエ	9
巨大怪獣の力学	10
格闘技の力学	11
自転車の力学	12

2 変形

無限に高い塔はつくれない	13
円筒パイプはなぜ強い	14
丸ビル大の豆腐は作れるか? ●力学物性と圧力	15
金属はなぜ強いのか	16
強化ガラスとはどんなもの	17
ばねの弾性と粘土の塑性	18
ゴムが熱で縮むのは?	19
竹のしなりやばねの伸びの原因は?	20
ロープや針金の切れる瞬間は?	21
カイコは力学作用で絹糸をつくる	22
踏むと固くなる砂や割れる液体 ●ダイラタンシー	23

3 摩擦

紅茶茶碗の奇妙な動き	24
摩擦はどうして生じるのか ●原因説	25
摩擦の巧みな利用	26
山の形と摩擦	27
マッチ1本で14本のマッチを持ち上げる!	28
スキーがよく滑るわけ	29
滑りの悪い戸を開けるには	30

ワインのコルク栓をうまく抜くには	31
タイヤと自動車の走行	32
摩擦の実験教室	34
摩擦によって起こる振動	35
エアバック, エアテーブル, エアトラック	36
ピストンの摩擦	37

4 流体

大気の圧力とは空気の重さだ	38
血圧とはどんな圧力?	39
圧力はどうやって測るのか	40
水圧の恐ろしさ●潜水は水圧との闘い	41
浮上中は息を止めるな●潜水とボイルの法則	42
黒リンの単結晶を育てる●高圧力の利用あれこれ	43
ダイヤモンドで探る地球深部●超高压力の世界	44
真空はどこまで可能か	45
地底の圧力と温度	46
テニスボールの不思議な効果	47
飛行機の揚力はどこからくるのか	48
土も砂も流体になる	49
水滴はなぜ丸くなるか	50

5 運動の法則

腹時計は本当にある?	52
単位の話	53
速さ比べ	54
流しカメラってなに?	55
乗り物のダイヤグラム	56
乗り物の加速度はどうやって測る?	57
乗物酔いは加速度病	58
スピードガンとはどんなもの	59
速さのデータ集	60
空中に止まっていれば世界一周?	61
とびだすな!車は急に止まらない	62
力とは何か●力の概念	63
ニュートンの三法則	64
質量	65

6 いろいろな運動

重力	66
重力加速度の測定	67
重力を利用した夢の超特急	68
重力異常	70
ビールの泡はなぜ昇るか	71
ガリレイのすごさとピサの斜塔の実験のウソ	72
新しいパラシュート	73
雨滴の落下	74
超音速飛行	75
真空中の放物運動を木星の衛星「イオ」の火山噴煙に 見る	76
スキーの摩擦とジャンプ	77
ケプラーの月旅行物語『夢』	78
ガリレイの潮汐論	79
海王星の発見	80
万有引力への道	81
太陽系—その起源—	82
太陽の引力	83
月の潮汐力	84

7 運動の仕組み

世界の人工衛星いろいろ	85
動いているから静止衛星	86
スペースシャトル	87
宇宙ロケット●ロケットの原理	88
心臓の鼓動と振動	90
振り子の周期	91
防振と免震	92
タコマ橋の崩壊	93
自転車が倒れずに走れるわけ	94
コマとスピンド●逆立ちゴマの秘密	96
ジャイロスコープ	97
ヨーヨー	98
車動かず、木が走る	99
けん玉は相対速度ゼロの応用だ!	100
すべての運動は相対的である●ガリレイの相対性原理	101
光速だけは相対性がない、この不思議な性質	102

力はそれを観測する座標系により現れたり消えたりする	103
---------------------------------	-----

8 仕事とエネルギー

エネルギーとは?	106
地球のまわりのエネルギーの流れ	107
エネルギーの捨てどころはどこか	108
人間の仕事率はどれくらいか	109
重力による位置エネルギーの利用	110
分子間力とは?	111
運動エネルギーはどこへ	112
ノミのジャンプ力は身長45倍	113
記録の伸びは素材の進化	114
滝の失われるエネルギーはどこに●エネルギーの転換	115

9 運動量と力積

人間が落下しても助かる高さ	116
ボールの力積…ボールのスピードを生む力	117
棒高跳びのエネルギー	118
鉄の肺	120
花火はなぜ必ず球形になるのか●花火空間は自由空間である	121
花火の破片は時間がたっても“球形”を崩さない	122

10 熱と温度

極低温の世界	124
色付き温度計	125
天体の温度はどうして分かるか	126
夏はなぜ白い服が涼しいか	127
断熱材の物質	128
デュワービン●低温物質の保存	129
焼き入れ、焼きなましの物理	130
ひびが入らぬセメントづくり	131
たき火のいじわる	132
砕氷タンカー	133
水の循環と熱	134
温度は高いがヤケドをしないサウナ風呂	135
氷のいらぬ水まぐらの秘密	136

11 分子運動

煙の恐ろしさ	137
アリはにおいで話す? ●においの正体	138
コーヒーは砂糖が先かミルクが先か ●溶解	139
膨大な数の代表選手アボガドロ数	140

12 熱力学の法則

ハチドリ飛行とエネルギー消費	141
コップ1杯の石油	142
バターをこねるとなぜやわらかくなるのか	143
ポンポン蒸気船と水飲み鳥	144
現代のマクスウェルの悪魔 ●吸収ヒートポンプ	145
日光のエネルギーを蓄える ●太陽エネルギー利用	146
グリコ1粒300メートル	147
ヌードチキン	148

13 エネルギー保存と変換

スターリングエンジン	149
日本車の低燃費の秘密	150
電気冷蔵庫とその効率	151
蒸気タービンプラント	152
太陽エネルギーの利用	155
各国のエネルギー事情と発電量	156
第1種の永久機関	158
第2種の永久機関	160
原子力エネルギーの利用	161

14 波の性質

水の波にまつわる話	164
ソリトンと海洋内部波	165
地震の波	166
神経を伝わるパルス波	168
縦波の自由端及び固定端での反射と定常波	169
横波の自由端及び固定端での反射と定常波	170
定常波	171
遠浅海岸の波は、みな海岸線に平行	172
葛飾北斎が描いた砕け波	173
高層ビルと電波障害	174
音のスポットライト ●超指向性スピーカー	175

津波とその恐ろしさ	176
波力発電	177
サーフィンの力学	178

15 音波

音波の発生	179
戦艦大和を発見した魚群探知機	180
鳴き竜の秘密	181
素晴らしい人間の耳	182
無響室とは?	183
自分の声はどうやって聞く?	184
声紋	185
動物と超音波	186
超音波によって体の中を見る	187
エアガンで海底石油を探る	188
超低周波音について	189
好きな音, 嫌いな音	190
音のエネルギー	191
衝撃波	192

16 光波

光の速さを測った人	193
光速度の利用	194
運動物体と光速度	195
光の回折	196
メガネのコーティング	197
干渉しあう光としない光	198
偏光の話	199
光弾性の面白い利用●プラスチックと偏光	200
日焼け止めクリームの効果	201
宇宙からの地球観測 (リモートセンシング)	202
大気は紫外線を食べる	204
人のからだの温度分布——人体の熱地図	205
レーザーとは何か	206
レーザーの利用	207
1メガビットDRAMを支える光計測技術●レーザー干渉計	208
ホログラフィの原理と利用	209
立体テレビ	210

光通信とは	211
光ファイバー	212
いろいろな発光体	214
液晶の発見と利用	215
液晶とは何か?	216

17 光の反射・屈折

無反射ガラス	217
金箔の光沢はなぜ金色か●反射による色	218
濡れた砂はなぜ黒いか	219
マジック・ミラー●半透鏡	220
全反射のいろいろ	221
虹●水滴と反射	222
水はなぜ水色か	223
煙草の煙は紫色か白色か	224
空はなぜ青い	225
いろいろな屈折現象	226
光に色はあるのか	227
3原色	228
カラー印刷の原理	229

18 光学機械

レンズのないカメラ●Pinhole Camera	230
カメラの自動焦点装置●AFカメラ	231
ファイバースコープ	232
新幹線でもそのまま撮影●スリットカメラ	234
シュミットカメラって何?	235
フレネルレンズって何?	236
メガネの発明	237
魚眼レンズ・望遠レンズ・反射レンズ	238
顕微鏡でどこまで小さいものが見えるか	239
望遠鏡は悪魔の贈り物か?	240
立体視	241
立体写真	242
空中写真	243
モアレとは、その利用	244

19 電界

コハクの持つ引き付ける力とは	246
----------------	-----

電気を帯びやすい系列？	247
電気を避けるとは？●絶縁物の定義	248
鉄道を止めた摩擦電気	249
私の体は10万ボルト	250
静電気による火災	251
静電気の応用	252
エレキテルとライデンびん	253
カミナリは充電器	254
静電界を示す装置	255
電気2重層コンデンサー	256

20 電流

物質の中で電子はどんな規則で動くのか	257
金属の抵抗の原因は何か	258
オームの法則	259
電池の仕組みと種類	260
金属で覆うとどうなる？●めっきの話	261
なぜ交流か●交流の利点	262

21 電流と磁界

磁石と磁石のつくる磁場	263
強い磁場はどのようにしてつくるのか	264
地球電磁気現象と生体	265
単極磁荷	266
強力な磁石	267
磁気浮揚	268
鉄は2つの磁石の間で宙ぶらりん	269
地磁気の役割と原因	270
月に行っても羅針盤は使えるのか？	271
岩に磁気が染み込んでいるなんて	272
地下に電気を流して活断層を見つける	273

22 電磁誘導と交流

変圧器の構造	274
発電方法100態	275
電気はどうして交流で送っているのか	276
高い電圧で電気を送るとなぜよいのか？	277
リニアモーターカー	278
蛍光灯	279

エアコン	280
------	-----

23 電子工学

電気パン焼き器	281
電子レンジ	282
クォーツ時計	284
火花放電通信 ●電波はどうしてできるのか	285
キャパテンシステム	286
エサキダイオードの誕生まで	287
夢の超高速トランジスター ●HEMT	288
256 k ビットの素子	289
超LSIはどこまで可能か	290
80万倍の高分解能走査電子顕微鏡	291
イオン顕微鏡	292
液晶テレビ	293
ビデオディスク	294
微小量を測る	295
センサー	296
ロボットのセンサー	297
いろいろなロボット	298

24 原子と分子

摩擦電気の起こる仕組み	300
電子の発見の歴史	301
電子の性質	302
電子の速さ	303
テレビのブラウン管の原理	304
これが原子の顔だ	305
プラズマの世界	306
どこまで細くできるか ●金属の加工	308
原子の安定性	309
原子の大きさ	310
分子の安定性	311
脱臭材 ●分子の吸着	312
液体の構造	313
鋼鉄の話	314
製鉄技術の発達	315

25 原子核と放射線

乱数表	316
魔法数	317
中間子の不思議	318
放射線早わかり	319
身の回りの放射能	320
自然放射線	321
アイソトープの利用	322
ガンとたたかう医療	323
年代測定技術	324
半減期	325
拡散型霧箱	326
放射線の防御	327

26 素粒子

素粒子とは	328
素粒子の分類	329
宇宙線と加速器	330
加速器の歴史と応用	331
フォトン・ファクトリー	332
素粒子の検出法	333
宇宙線中の素粒子の検出	334
加速器による素粒子の検出	335
新粒子の発見	336
クォーク	337
タキオン	338
重力波とグラビトン	339

27 核エネルギー

核分裂	340
1 g のウランは石炭 3 t	341
減速材	342
ウラン濃縮と遠心分離機	343
炉心	344
夢の増殖炉	345
太陽の放射エネルギー	346
地上に太陽をつくろう ●核融合	347
原子炉と原子爆弾	348

広島・長崎に投下された原子爆弾	349
水素爆弾	350
中性子爆弾	351

28 相対性理論

相対性の原理	352
特殊相対論のポイント	353
ローレンツ短縮の実際	354
燃焼と質量エネルギー	355
一般相対論のポイント	356
タイムトンネルは可能か?	357

29 現代物理とその応用

超伝導体とその開発	358
ジョセフソン効果とその応用	360
超伝導とは	362
中性子星, パルサー	363
現代物理学の話題	364

