

Содержание

Список общепринятых сокращений	12
Предисловие	13
А. МЕХАНИКА	14
А1. Кинематика	15
А1.1. Начальные понятия	15
А1.2. Скорость	17
А1.3. Ускорение	18
А1.4. Равноускоренное и равномерное прямолинейное движение	19
А1.5. Свободное падение	20
А1.6. Движение по окружности	21
А1.7. Связь линейных и угловых кинематических величин	23
А1.8. Относительность механического движения	23
А2. Динамика	25
А2.1. Общие понятия и законы динамики	26
А2.2. Импульс. Момент импульса	28
А2.3. Силы упругости и трения	32
А2.4. Силы тяготения	34
А2.5. Динамика вращательного движения	37
А2.6. Статика	39
А3. Работа и механическая энергия	41
А3.1. Работа. Мощность	41
А3.2. Кинетическая энергия	43
А3.3. Консервативные силы	44
А3.4. Потенциальная энергия	45
А3.5. Закон сохранения механической энергии	47
А3.6. Столкновения	48

A3.7. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени	49
A4. Гидростатика. Гидродинамика.	
Элементы теории упругости	50
A4.1. Равновесие жидкостей	50
A4.2. Равновесие жидкости в поле силы тяжести	52
A4.3. Сила Архимеда	53
A4.4. Плавание тел	54
A4.5. Течение идеальной жидкости	55
A4.6. Течение вязкой жидкости	57
A4.7. Атмосферное давление	59
A4.8. Упругие деформации твердых тел	60
V. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	64
V.1. Предпосылки и история	64
V.2. Постулаты	64
V.3. Преобразования Лоренца	65
V.4. Интервал	66
V.5. Пространство-время	66
V.6. Релятивистские эффекты	68
V.7. Динамика	69
V.8. Эквивалентность массы и энергии	70
V.9. Общая теория относительности	70
C. ТЕРМОДИНАМИКА И ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	72
C1. Термодинамика	72
C1.1. Термодинамические системы и термодинамические параметры	72
C1.2. Термодинамическое равновесие	73
C1.3. Идеальный газ	75
C1.4. Термодинамические процессы	76
C1.5. Изопроцессы	77
C1.6. Макроскопическая работа	78

C1.7. Внутренняя энергия	79
C1.8. Теплота	79
C1.9. Первое начало термодинамики	81
C1.10. Адиабатический процесс	81
C1.11. Тепловые машины	82
C1.12. Второе начало термодинамики	83
C1.13. Энтропия	84
C1.14. Теорема Нернста	85
C1.15. Теплопроводность	85
C2. Основы молекулярно-кинетической теории	86
C2.1. Микропараметры и макропараметры	86
C2.2. Идеальный газ МКТ	88
C2.3. Температура в МКТ	89
C2.4. Распределение Максвелла	90
C2.5. Распределение Больцмана	92
C2.6. Статистическое понятие энтропии	94
C2.7. Силы взаимодействия молекул	94
C2.8. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей	95
C2.9. Реальные газы	97
C2.10. Длина свободного пробега. Вакуум	98
C2.11. Диффузия	99
C2.12. Броуновское движение	100
C3. Фазовые переходы. Структура макроскопических систем	100
C3.1. Фазы вещества. Фазовые переходы	100
C3.2. Насыщенные пары. Влажность	102
C3.3. Фазовые переходы I и II рода	103
C3.4. Структура жидкостей	104
C3.5. Структура кристаллов	105
C3.6. Структура аморфных тел	107
C4. Поверхностные эффекты	107
C4.1. Сила поверхностного натяжения	107
C4.2. Смачивание и несмачивание	108
C4.3. Давление Лапласа	109
C4.4. Капиллярные явления	110

D. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	111
D1. Электростатика	111
D1.1. Электрический заряд	112
D1.2. Закон Кулона	113
D1.3. Электрическое поле в вакууме	114
D1.4. Теорема Гаусса	116
D1.5. Теорема Ирншоу	117
D1.6. Силовые линии электрического поля	118
D1.7. Работа сил электрического поля. Потенциал ...	119
D1.8. Потенциальная энергия электростатического взаимодействия	122
D1.9. Энергия электрического поля	123
D1.10. Электрический диполь	124
D1.11. Электрический дипольный момент	125
D1.12. Электростатическое взаимодействие в диэлектриках	126
D1.13. Пьезоэффект. Сегнетоэлектрики	129
D1.14. Проводники в электростатическом поле	130
D1.15. Емкость. Конденсаторы	131
D2. Явления переноса электрического заряда	133
D2.1. Электрический ток	134
D2.2. Закон Ома для постоянного тока	137
D2.3. Параллельное и последовательное соединение проводников	138
D2.4. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	139
D2.5. Работа постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца	141
D2.6. Правила Кирхгофа	142
D2.7. Проводимость в твердых телах. Металлы, полупроводники, диэлектрики	145
D2.8. Электрический ток в металлах	146
D2.9. Сверхпроводимость	148
D2.10. Электрический ток в полупроводниках	150

D2.11. p–n–переход. Полупроводниковый диод	152
D2.12. Электрический ток в электролитах	153
D2.13. Ток в вакууме. Вакуумный диод	154
D2.14. Газовый разряд	155
D2.15. Некоторые сведения о плазме	156
D3. Магнитное поле постоянного тока	157
D3.1. Магнитное поле	157
D3.2. Закон Био–Савара–Лапласа. Магнитное поле простейших конфигураций тока	158
D3.3. Линии магнитного поля	161
D3.4. Теорема Гаусса для магнитного поля	162
D3.5. Сила, действующая на заряды и токи в магнитном поле	162
D3.6. Дипольный магнитный момент	164
D3.7. Движение заряда в однородном магнитном поле	165
D3.8. Движение заряда в однородных электрическом и магнитном полях	167
D3.9. Эффект Холла	168
D3.10. Энергия магнитного поля	169
D3.11. Магнитное поле в веществе	169
D3.12. Парамагнетизм	171
D3.13. Ферромагнетизм	172
D4. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле	173
D4.1. Электромагнитная индукция	173
D4.2. ЭДС индукции в движущихся проводниках	175
D4.3. Самоиндукция. Индуктивность	176
D4.4. Взаимная индукция	177
D4.5. Ток смещения. Порождение магнитного поля изменяющимся электрическим полем	178
D4.6. Система уравнений Максвелла	179
D4.7. Преобразования электродинамических величин при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую	181

Е. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	184
Е1. Колебания	184
Е1.1. Гармонические колебания	184
Е1.2. Колебания, близкие к гармоническим	186
Е1.3. Возбуждение колебаний	189
Е1.4. Автоколебания	190
Е2. Волны	190
Е2.1. Монохроматические волны	191
Е2.2. Продольные и поперечные волны	193
Е2.3. Плоские и сферические волны	193
Е2.4. Принцип Гюйгенса	194
Е2.5. Интерференция волн	194
Е2.6. Дифракция волн	196
Е2.7. Эффект Доплера	196
Е2.8. Принцип суперпозиции волн. Волновые пакеты	197
Е2.9. Дисперсия волн. Групповая и фазовая скорости	197
Е3. Механические колебания и волны	198
Е3.1. Гармонические механические колебания	198
Е3.2. Вынужденные механические колебания. Резонанс	202
Е3.3. Механические волны	204
Е3.4. Звук	206
Е4. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	207
Е4.1. Свободные электромагнитные колебания в LC-контуре	207
Е4.2. Переменный электрический ток	210
Е4.3. Последовательная цепь переменного тока	212
Е4.4. Параллельная цепь переменного тока	214
Е4.5. Резонанс напряжений. Резонанс токов	215
Е4.6. Работа и мощность в цепи переменного тока	216
Е5. Электромагнитные волны	216

Е5.1. Монохроматические электромагнитные волны	216
Е5.2. Бегущие и стоячие электромагнитные волны ...	218
Е5.3. Поляризация электромагнитных волн	219
Е5.4. Давление световых волн	220
Е5.5. Излучение электромагнитных волн	221
Ф. ОПТИКА	223
Ф1. Волновая оптика	223
Ф1.1. Когерентность света	223
Ф1.2. Интерференция света	224
Ф1.3. Интерференция в пленках и пластинках	226
Ф1.4. Дифракция света	228
Ф1.5. Дифракционная решетка	232
Ф1.6. Разрешающая способность оптических приборов	233
Ф1.7. Голлография	234
Ф1.8. Отражение и преломление на границе двух сред	235
Ф1.9. Дисперсия света	237
Ф1.10. Поглощение света	238
Ф1.11. Рассеяние света	239
Ф2. Геометрическая оптика	239
Ф2.1. Законы геометрической оптики	239
Ф2.2. Полное внутреннее отражение	242
Ф2.3. Оптическое изображение	243
Ф2.4. Треугольная призма	244
Ф2.5. Преломление и отражение на сферической поверхности	245
Ф2.6. Тонкая линза	246
Ф2.7. Телескоп-рефрактор	249
Ф2.8. Телескоп-рефлектор	251
Ф2.9. Аберрации оптических систем	251
Ф3. Спектральный анализ излучения	251
Ф3.1. Типы спектров	252
Ф3.2. Спектральные линии. Монохроматическое излучение	253

F3.3. Тепловое излучение	255
F3.4. Шкала электромагнитных излучений	257
G. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	258
G1. Основы квантовой теории	258
G1.1. Отличия квантового способа описания от классического	258
G1.2. Корпускулярно-волновой дуализм	264
G1.3. Соотношения неопределенностей	265
G1.4. Квантовая статистика	266
G2. Физика атомов, ядер и частиц	269
G2.1. Фотоны. Фотоэффект	269
G2.2. Эффект Комптона	271
G2.3. Атомы и ионы	272
G2.4. Модель атома Бора–Резерфорда	274
G2.5. Многоэлектронные атомы	275
G2.6. Атомное ядро	277
G2.7. Ядерные реакции	280
G2.8. Физика элементарных частиц	284
G2.9. Фундаментальные взаимодействия	290
G3. Структура молекул и твердых тел	293
G3.1. Структура молекул. Химическая связь	293
G3.2. Зонная структура твердых тел	295
G3.3. Сверхтекучесть и сверхпроводимость	298
G3.4. Лазеры	299
Н. ПРИЛОЖЕНИЯ	301
Н1. Общие принципы построения систем единиц физических величин	301
Н2. Эталоны системы единиц СИ	303
Н3. Размерности физических величин в СИ и соотношения между единицами систем СИ и СГС	304
Н4. Значения некоторых внесистемных единиц в единицах СИ	306

Н5. Фундаментальные физические константы	307
Н6. Некоторые сведения из математики	308
Н6.1. Определения и правила дифференцирования ...	308
Н6.2. Дифференцирование функций многих переменных	310
Н6.3. Представление элементарных функций с помощью ряда Тейлора	311
Н6.4. Определение и правила интегрирования	311
Н6.5. Кратные интегралы	313
Н6.6. Векторная алгебра	315
Н6.7. Комплексные числа	319
Н6.8. Скалярные и векторные поля	320
Н6.9. Производные от векторных полей	321
Н6.10. Дифференциальные векторные операции	322
Н6.11. Интегральные операции с векторными полями	324
Рекомендуемая литература	326
Предметный указатель	328