

УДК 530



<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- техника

Внимание!

Новые проекты издательства РХД

- Электронная библиотека на компакт-дисках
<http://shop.rcd.ru/cdbooks>
- Эксклюзивные книги — специально для Вас любая книга может быть отпечатана в одном экземпляре

<http://shop.rcd.ru/exclusive>

Уиттекер Э.

История теории эфира и электричества. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 512 стр.

Фундаментальное сочинение выдающегося английского математика и механика направлено на своего рода ревизию стройного здания науки об электричестве и магнетизме. Однако эта ревизия принадлежит перу крупного мастера, а его соображения по поводу фундаментальных физических принципов и понятий — поле, сила, энергия — представляют большой интерес для современной науки. Первый том трактата Уиттекера на английском языке появился в 1910 г., второй — в 1959. Оба они ранее не переводились на русский язык.

Для широкого круга читателей — физиков, математиков, историков науки, философов.

ISBN 5-93972-070-6

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001

<http://shop.rcd.ru>

Оглавление

Эдмунд Тейлор Уиттекер (1873–1956)	14
Предисловие	16
Памятка	17
ГЛАВА 1. История развития теории эфира до смерти Ньютона	18
Связь древней науки и философии	18
Физика Аристотеля	18
Падение схоластики: Бэкон, Декарт, Галилео	20
Кеплер: работы Декарта по физике	22
Космогония и оптика Декарта	27
Ферма подвергает сомнению теорию света Декарта. Принцип наименьшего времени	29
Волновая теория Гука. Распространение фронта волны	31
Ньютон опровергает теорию цветов Гука	35
Концепция эфира в работах Ньютона	37
Теории Ньютона о периодичности однородного света и о приступах легкого прохождения	40
Скорость света: Галилео, Ремер	41
Трактат о свете Гюйгенса. Его теории распространения волн и оптики кристаллов	42
Ньютон показывает, что лучи, подвергшиеся двойному лучепреломлению имеют грани. Его несогласие с волновой теорией	47
Начала Ньютона: долгое непринятие	49
Корпускулы, расположенные за пределами Солнечной системы, Лесажа	52
ГЛАВА 2. Электричество и магнетизм до введения потенциалов	53
Ранняя история магнетизма: Пьер де Марикур, Гильберт, Декарт	53
Исследования электричества Гильбертом. Теория излучений	55
Состояние физики в первой половине XVIII века. Природа тепла	57

Грей открывает электрическую проводимость. Деэагюлье .	62
Электрическая жидкость	63
Дюфе проводит различие между стеклянным и смоляным электричеством	65
Вытекающие и притекающие потоки Нолле	65
Лейденская банка	67
Одножидкостная теория: идеи Уотсона и Франклина . . .	67
Эпинус окончательно опровергает теорию испарений	73
Пристли открывает закон электростатической силы	75
Кавендиш	76
Мичелл открывает закон магнитной силы	79
Двухжидкостная теория: Кулон	80
Ограниченность движения магнитных жидкостей	82
Математическая теория электростатики Пуассона	85
Эквивалентные поверхностные и объемные распределения магнетизма: теория Пуассона о магнитной индукции	88
Ноттингемский научный труд Грина	89
ГЛАВА 3. Гальванизм: от Гальвани до Ома	91
Открытие Зальцера	91
Гальванические явления	91
Конкурирующие гипотезы гальванической жидкости	93
Гальванический столб	95
Никольсон и Карлейль разлагают воду с помощью гальва- нического столба	98
Химическая теория столба Дэви	100
Гальваническая поляризация	101
Цепь Гротгуса	101
Гипотеза де ля Рива	102
Схема электрохимии по Берцелиусу	103
Первые попытки обнаружения связи между электриче- ством и магнетизмом	106
Опыт Эрстеда и объяснение этого опыта автором	106
Закон Био – Савара	108
Исследования электродинамики Ампером	109
Явление Зеебека	115
Исследования проводимости Дэви	116
Теория Ома: электроскопическая сила	118

ГЛАВА 4. Светоносная среда от Брадлея до Френеля	121
Брадлей открывает аберрацию	121
Модель эфира Иоганна Бернулли	123
Мопертюи и принцип наименьшего действия	124
Эфир Эйлера	125
Взгляды Куртиврона и Мелвилла	126
Лучистая энергия и ультрафиолетовый свет	127
Юнг защищает волновую теорию и объясняет цвета тонких пластинок	128
Лаплас поддерживает корпускулярную теорию двойного лу- чепреломления	132
Юнг предлагает динамическую теорию света в кристаллах	133
Исследования поляризации Малюсом	133
Брюстер открывает двухосные кристаллы	135
Френель успешно объясняет дифракцию	136
Его теория об относительном движении эфира и материи .	137
Юнг говорит о поперечности колебаний света	143
Френель исследует динамику поперечных колебаний	145
Теория Френеля о распространении света в кристаллах . .	146
Гамильтон предсказывает коническое преломление	152
Теория отражения Френеля	153
Опыты Эйри, Фуко и Физо	157
ГЛАВА 5. Эфир как упругое твердое тело	159
Теория упругого твердого тела не подтверждается астроно- мическими наблюдениями: гипотеза Стокса	159
Навье и Коши открывают уравнение колебаний упругого твердого тела	160
Пуассон проводит различие между волнами сгущения и волнами деформации	162
Первая и вторая теории Коши о свете в кристаллах	164
Первая теория отражения Коши	166
Вторая теория отражения Коши	168
Теория отражения МакКуллага и Неймана	169
Грин правильно определяет условия на границах раздела сред	171
Теория отражения Грина и ее критика	172
МакКуллаг представляет новый тип упругого твердого тела	175
Модель вращательно упругого тела У. Томсона	178
Третья теория отражения Коши: сжимающийся эфир	178

Научные работы У. Томсона и других на тему сжимающе- гося эфира	181
Грин: Первая и вторая теории света в кристаллах	182
Влияние Грина: при жизни его работы не замечали	188
Стокс: исследование связи между направлением колебаний света и его плоскостью поляризации	188
Гипотезы об аэлотропной инерции	191
Вращение плоскости поляризации света активными телами	193
Теория МакКулага о естественной вращательной силе . . .	195
Теория металлического отражения МакКулага и Коши . .	197
Распространение теории упругого твердого тела на металлы	199
Возражения лорда Рэлея	200
Теория дисперсии Коши	201
Теория упругого твердого тела Буссинеска	203
ГЛАВА 6. Фарадей	207
Открытие индукционных токов: силовые магнитные линии	208
Самоиндукция	211
Идентичность электричества трения и гальванического электричества: взгляд Фарадея на природу электри- чества	213
Электрохимия	215
Спор между приверженцами химической и контактной ги- потез	218
Свойства диэлектриков	223
Теория поляризации диэлектриков: Фарадей, У. Томсон и Моссоти	225
Связь между магнетизмом и светом	230
Теория Эйри о магнитной вращательной поляризации . . .	231
<i>Thoughts on Ray-Vibrations</i> Фарадея	234
Исследования диамагнетизма Фарадеем и Плюккером . . .	235
ГЛАВА 7. Математическая теория электричества в середине де- вятнадцатого века	239
Теория Ф. Неймана об индукционных токах. Электродина- мический потенциал	239
Теория электронов В. Вебера	243
Электростатические и электромагнитные единицы измерения	244
Критика теории Вебера	245
Вывод формул для индукции токов	246

Закон Римана	248
Предложения по изменению закона тяготения	249
Теория парамагнетизма и диамагнетизма Вебера. Последующие теории	251
Закон Джоуля: энергетика гальванического элемента	255
Механический эквивалент теплоты	256
Гельмгольц и сохранение энергии	257
Принцип Карно: циклические процессы	258
Теплота, энтропия и абсолютная температура	259
Уравнение доступной энергии У. Томсона	261
Гельмгольц: исследования электростатической и электродинамической энергий	262
У. Томсон различает вихревой и невихревой магнитные векторы	263
Его теория магнитокристаллического действия	265
Его формула для энергии магнитного поля	266
Распространение этой формулы на случай полей, созданных токами	267
Кирхгоф отождествляет электростатическую силу Ома с электростатическим потенциалом	270
Разряд лейденской банки. Теория У. Томсона	271
Скорость электричества и распространение телеграфных сигналов	272
Закон силы между электрическими зарядами Клаузиуса. Решающие опыты	280
Природа тока	281
Термоэлектрические исследования Пельтье и У. Томсона	283
ГЛАВА 8. Максвелл	287
Гаусс и Риман о распространении электрических действий	287
Аналогии, предложенные У. Томсоном	288
Гидродинамическая аналогия Максвелла	290
Векторный потенциал	291
Линейная и вихревая интерпретации магнетизма	293
Механическая модель электромагнитного поля Максвелла	294
Электрическое смещение	297
Сходство электрических и световых колебаний	300
Связь показателя преломления и диэлектрической проницаемости	302
Научный труд Максвелла 1864 года	304

Вопрос, касающийся тяготения	307
Теория Максвелла о движущихся телах	308
Распространение электрических возмущений в кристаллах и металлах	308
Аномальная дисперсия	311
Теория дисперсии Максвелла – Зельмайера	312
Недостатки электромагнитной теории света	316
Теория Л. Лоренца	318
Теория напряженности в электрическом поле Максвелла	322
Давление излучения	324
Отдача, вызванная испусканием света	327
Теория Максвелла о магнитном вращении света	327
ГЛАВА 9. Модели эфира	331
Аналогии, которые приписывают магнетизму вращатель- ный характер	331
Модели, в которых магнитная сила представлена как ли- нейная скорость	332
У. Томсон, Бьеркнес и Леги: исследования пульсирующих и колеблющихся тел	336
Квазиупругое тело МакКулага как модель электрической среды	339
Эффект Холла	342
Модели Римана и Фитцджеральда	345
Открытие Гельмгольца, касающееся вихревого движения	347
Связь с атомной теорией материи: вихревые атомы У. Томсона	347
Теория эфира как вихревой губки. Исследования У. Томсона, Фитцджеральда и Хикса	349
Лармор об эфире	359
ГЛАВА 10. Последователи Максвелла	360
Гельмгольц и Лоренц представляют электромагнитную те- орию отражения	360
Решающие опыты Гельмгольца и Шиллера	361
Движущаяся заряженная сфера: исследования Дж. Дж. Томсона, Фитцджеральда и Хевисайда	362
Действие механической силы на электрический заряд, дви- жущийся в магнитном поле	367
Проводимость быстропеременных токов	368
Фитцджеральд изобретает магнитный радиатор	369

Теорема Пойнтинга	371
Пойнтинг и Дж. Дж. Томсон развивают теорию движущихся силовых линий	372
Механический импульс в электромагнитном поле	375
Новый вывод уравнений Максвелла Герцем	377
Допущения Герца и теория Вебера	380
Опыты Юза и Герца с электрическими волнами	380
Научные труды Герца и Хевисайда о полях, в которых движутся материальные тела	388
Ток диэлектрической конвекции	390
Магнитооптическое явление Керра	390
Теория магнитооптики Роуланда	391

ГЛАВА 11. Проводимость в растворах и газах от Фарадея до

открытия электрона	396
Гипотеза Уильямсона – Клаузиуса	396
Перемещение ионов	397
Исследования Гитторфа и Кольрауша	397
Поляризация электродов	398
Электрокапиллярность	399
Единичная разность потенциалов	402
Теория Гельмгольца о концентрационных гальванических элементах	403
Гипотеза Аррениуса	406
Исследования Нернста	408
Ранние исследования разряда в разреженных газах	412
Фарадей наблюдает темное пространство	413
Катодные лучи: исследования Плюккера, Гитторфа, Гольдштейна и Варли	414
Крукс и четвертое состояние материи	415
Критика и альтернативы теории катодных лучей как потока заряженных частиц	417
Ионная теория проводимости в газах Гиза и Шустера	419
Фотоэлектричество	420
Дж. Дж. Томсон измеряет скорость катодных лучей	421
Открытие рентгеновых лучей. Гипотезы, связанные с ними	422
Дальнейшие исследования катодных лучей Дж. Дж. Томсоном	424
Гипотеза Праута	426
Отношение m/e	427
Каналовые лучи	428

Стеклоанное и смоляное электричество	429
Определение ионного заряда Дж. Дж. Томсоном и Таунсендом	429
Электроны. Природа ионизации	431
Аргумент Лармора в пользу дискретной природы электрического заряда	431
ГЛАВА 12. Классическая теория излучения	433
Первые открытия, касающиеся спектра	433
Принцип Доплера	434
Связь испускания и поглощения спектральных линий	435
Закон обмена Прево	437
Бальфур Стюарт и Кирхгоф об испускании и поглощении. Абсолютно черные тела	437
Внутренняя яркость поверхности	440
Закон Стефана и его доказательство Больцманом	441
Введение волновых чисел Стонеем и Хартли	442
Обнаружение серии в спектре	443
Формула Больмера и постоянная Ридберга	443
Серия щелочных металлов	444
Комбинационный принцип Ридберга – Ритца	446
Теоремы Вина об излучении абсолютно черного тела	447
Равномерное распределение энергии по степеням свободы	450
Закон Рэлея об излучении абсолютно черного тела	452
ГЛАВА 13. Классическая теория в эпоху Лоренца	455
Теория Стокса об эфирном движении вблизи движущихся тел	455
Астрономические явления, связанные со скоростью света	457
Решающие опыты, касающиеся оптики движущихся тел	459
Электронная теория Лоренца	462
Скалярный и векторный потенциалы в теории Лоренца	463
Потеря энергии при излучении от движущегося заряда	466
Теория диэлектриков Лоренца	467
Опыт Рентгена с диэлектриком, движущимся в электростатическом поле	470
Электронная теория дисперсии	472
Вывод формулы Френеля из теории электронов	474
Экспериментальное подтверждение гипотезы Лоренца	475
Фитцджеральд объясняет опыт Майкельсона	477
Научный труд Лоренца 1895 года	477

Модификация формулы Френеля	478
Местное время Лоренца	478
Выражение потенциалов через дискретные электронные за- ряды	480
Два скалярных потенциала	482
Эффект Зеемана	484
Теория Лоренца об эффекте Зеемана	484
Результаты опытов не совпадают с этой теорией	487
Связь эффекта Зеемана с магнитным вращением света . .	487
Оптические свойства металлов	490
Электронная теория металлов	492
Термоэлектроника	499
Именной указатель	504