

Краткий курс физики для медиков, естественников и техников

Часть 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 53
ББК 22.3
К77

К77 Краткий курс физики для медиков, естественников и техников: Часть 2 / – М.:
Книга по Требованию, 2015. – 370 с.

ISBN 978-5-458-57072-5

ISBN 978-5-458-57072-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2015

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2015

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

	стр.
§ 3. Органъ слуха у человѣка	51
§ 4. Воспріятіе звуковъ органомъ слуха	52
§ 5. Предѣлы звуковъ, воспринимаемыхъ ухомъ	53

Глава десятая. Тоны, употребляемые въ музыкѣ.

§ 1. Интервалы	54
§ 2. Мажорная и минорная гаммы	55
§ 3. Тоника и темперационная гамма	56
§ 4. Абсолютное число колебаній	57
§ 5. Диссонансъ и консонансъ	57

ОТДѢЛЪ ВОСЬМОЙ.

УЧЕНІЕ О ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГІИ.

Глава первая. Введеніе.

§ 1. Лучистая энергія	61
§ 2. Виды лучистой энергіи и ея возникновеніе	62
§ 3. Способы выслѣживанія лучистой энергіи при большомъ числѣ колебаній	66
§ 4. Терминологія	69
§ 5. Полученіе однородныхъ лучей	70

Глава вторая. Источники свѣта. Переходъ тепловой энергіи въ лучистую и обратно.

§ 1. Источники свѣта; люминесценція	71
§ 2. Зависимость лучистой энергіи отъ направленія лучеиспусканія и отъ рода и состоянія поверхности тѣла	73
§ 3. Законы интегральнаго лучеиспусканія	75
§ 4. Поглощеніе лучистой энергіи	77
§ 5. Законъ Кирхгофа	83
§ 6. Слѣдствія изъ закона Кирхгофа. Осуществленіе чернаго тѣла	85
§ 7. Законы лучеиспусканія абсолютно чернаго тѣла	87
§ 8. Законъ Ламберта. Люминесценція. Законъ Дропера	89
§ 9. Яркость видимаго свѣщенія. Давленіе лучистой энергіи	90

Глава третья. Скорость распространенія лучистой энергіи.

§ 1. Общая замѣчанія	91
§ 2. Способъ Рюемейера	92

	СТР.
§ 3. Способъ Bradley'я	92
§ 4. Способъ Fizeau	94
§ 5. Способъ Foucault	96

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ. ОТРАЖЕНІЕ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГІИ.

§ 1. Плоское зеркало	100
§ 2. Вогнутыя сферическія зеркала	101
§ 3. Выпуклое сферическое зеркало	105
§ 4. Опытное изслѣдованіе количества отраженного свѣта	105

ГЛАВА ПЯТАЯ. ПРЕЛОМЛЕНІЕ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГІИ.

§ 1. Законы преломленія лучей	108
§ 2. Преломленіе въ случаѣ, когда среды разграничены плоскостью	110
§ 3. Призма	111
§ 4. Преломленіе лучей при прохожденіи черезъ одну сферическую поверхность	114
§ 5. Преломленіе центральныхъ лучей при прохожденіи черезъ произвольное число срединъ, разграниченныхъ центрированными сферическими поверхностями	118
§ 6. Оптическія стекла	122
§ 7. Фокометрія	127

ГЛАВА ШЕСТАЯ. КОЭФФИЦИЕНТЪ ПРЕЛОМЛЕНІЯ.

§ 1. Общія замѣчанія объ измѣреніи коэффиціента преломленія	129
§ 2. Опредѣленіе показателя преломленія при помощи призмы	129
§ 3. Опредѣленіе показателя преломленія тонкихъ пластинокъ	132
§ 4. Способы опредѣленія показателя преломленія, основанные на наблюденіи полного внутренняго отраженія	133
§ 5. Зависимость показателя преломленія отъ состоянія данного вещества	136
§ 6. Молекулярная и атомная преломляемости	137
§ 7. Преломленіе свѣта въ металлахъ	138

ГЛАВА СЕДЬМАЯ. РАЗСѢЯНІЕ (ДИСПЕРСІЯ) ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГІИ.

§ 1. Дисперсія нормальная и аномальная	140
§ 2. Частная, полная и относительная дисперсія	141
§ 3. Полученіе спектра при помощи призмы	143
§ 4. Спектроскопы съ призмами	145
§ 5. Спектроскопы съ рѣшетками и измѣреніе длины волны λ	149
§ 6. Виды спектровъ	151
§ 7. Нѣкоторые способы полученія спектровъ испусканія и поглощенія. Изображеніе спектровъ	151

	СТР.
§ 8. Не сплошные спектры твердых тѣлъ. Спектры свѣтящихся паровъ и газовъ.	153
§ 9. Спектральный анализъ; анализъ химическій, основанный на изслѣдованіи спектровъ испусканія.	157
§ 10. Спектры поглощенія и анализъ, основанный на ихъ наблюденіи.	158
§ 11. Обращеніе спектровъ.	161
§ 12. Вліяніе движенія источника лучей на его спектръ.	162
§ 13. Спектръ солнца.	162
§ 14. Спектры солнечныхъ пятенъ, фотосферы, хромосферы, солнечныхъ выступовъ и короны.	167
§ 15. Спектры луны, планетъ, кометъ, неподвижныхъ звѣздъ и туманныхъ пятенъ.	171
§ 16. Примѣненіе спектральнаго анализа къ изученію движенія свѣтилъ.	173
§ 17. Ультрафіолетовая и инфракрасная части спектровъ.	175
§ 18. Аномальная дисперсія.	177
§ 19. Цвѣта тѣлъ и лучей.	180
§ 20. Ахроматическія призмы и стекла.	184

ГЛАВА ВОСЬМАЯ. ПРЕОБРАЗОВАНІЯ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГІИ.

§ 1. Введеніе.	188
§ 2. Флюоресценція.	188
§ 3. Фосфоресценція.	191
§ 4. Химическія дѣйствія лучистой энергіи.	193
§ 5. Нѣкоторыя фотохимическія изслѣдованія.	198

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ. ИЗМѢРЕНІЕ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГІИ.

§ 1. Задачи, представляющіяся при измѣреніи лучистой энергіи. Терминологія.	199
§ 2. Единицы силы свѣта.	201
§ 3. Фотометры.	203
§ 4. Актинометрія.	206
§ 5. Пиргеліометры и актинометры.	207

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ. ОПТИЧЕСКІЕ ПРИБОРЫ.

§ 1. Общая замѣчанія.	211
§ 2. Лупа или простой микроскопъ.	213
§ 3. Сложные окуляры.	215
§ 4. Микроскопы.	216
§ 5. Рефракторы астрономическіе.	223
§ 6. Земная зрительная или подзорная труба.	224
§ 7. Телескопы рефлекторы или катоптрические.	225

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ. Свѣдѣнія изъ физиологической оптики.

§ 1. Устройство глаза у человѣка.	226
§ 2. Условія, при которыхъ предметъ виденъ отчетливо.	228

	стр.
§ 3. Неправильности нормального глаза	230
§ 4. Продолжительность светового впечатлѣнія. Сужденіе о величинѣ и состояніи предметовъ.	232
§ 5. Теорія Young'a и Helmholtz'a о цвѣтовыхъ ощущеніяхъ	237
§ 6. Оптическіе обманы.	238

ГЛАВА ДВѢНАДЦАТАЯ. ИНТЕРФЕРЕНЦІЯ СВѢТА.

§ 1. Общія замѣчанія.	243
§ 2. Опытъ Young'a.	244
§ 3. Зеркала Fresnel'a.	245
§ 4. Цвѣта тонкихъ пластинокъ.	247
§ 5. Интерференціонныя кривыя одинаковаго наклона	250
§ 6. Кольца Ньютона.	252
§ 7. Явленія интерференціи, наблюдаемыя при помощи толстыхъ пластинокъ	254
§ 8. Опыты Michelson'a и Morley'я.	256
§ 9. Стоячія световыя волны. Цвѣтная фотографія.	258

ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ. ДИФФРАКЦІЯ СВѢТА.

§ 1. Происхожденіе диффракціи.	259
§ 2. Элементарный разборъ нѣкоторыхъ простѣйшихъ случаевъ диффракціи	261
§ 3. Диффракціонныя явленія Fraunhofer'a.	265
§ 4. Одна щель	266
§ 5. Диффракціонныя рѣшетки	267
§ 6. Отражательныя и ступенчатыя рѣшетки	270

ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ. ПОЛЯРИЗАЦІЯ СВѢТА.

§ 1. Лучи поляризованные	273
§ 2. Поляризація при отраженіи	278
§ 3. Поляризація при преломленіи лучей.	283
§ 4. Интерференція поляризованныхъ лучей	285

ГЛАВА ПЯТНАДЦАТАЯ. ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНІЕ.

§ 1. Анизотропныя тѣла. Кристаллы	289
§ 2. Описаніе явленій, обнаруживающихся при прохожденіи лучей черезъ одноосный кристаллъ	292
§ 3. Эллипсоидъ Huyghens'a; кристаллы положительные и отрицательные	299
§ 4. Построеніе преломленныхъ лучей.	301
§ 5. Поляризаторы	305
§ 6. Двуосные кристаллы; поверхность волны.	309
§ 7. Коническая рефракція	312

ГЛАВА ШЕСТНАДЦАТАЯ.
ИНТЕРФЕРЕНЦІЯ ПОЛЯРИЗОВАННЫХЪ ЛУЧЕЙ.

§ 1. Общія замѣчанія.	314
§ 2. Эллиптическая поляризація и хроматическая поляризація при двой-	
номъ лучепреломленіи.	316.
§ 3. Приборы, служащіе для наблюденія явленій хроматической поляризаціи	320
§ 4. Явленія хроматической поляризаціи при параллельныхъ лучахъ. . . .	321
§ 5. Одноосные кристаллы въ сходящихся лучахъ.	324
§ 6. Двуосные кристаллы въ сходящихся лучахъ.	326
§ 7. Пластины „четверть волны“ и „полволны“. Компенсаторы.	327
§ 8. Двойное лучепреломленіе, какъ слѣдствіе случайной анизотропіи. . . .	330
§ 9. Эллиптическая и круговая поляризація.	332

ГЛАВА СЕМНАДЦАТАЯ. ВРАЩЕНІЕ ПЛОСКОСТИ ПОЛЯРИЗАЦІИ.

§ 1. Вращеніе плоскости поляризаціи въ кварцѣ.	338
§ 2. Вращеніе плоскости поляризаціи въ другихъ тѣлахъ.	341
§ 3. Зависимость вращенія отъ длины волны и отъ температуры.	345
§ 4. Теоретическое объясненіе вращенія плоскости поляризаціи, данное	
Fresnel'емъ.	346
§ 5. Способы измѣренія вращенія плоскости поляризаціи. Сахариметрія. . .	349
Предметный указатель.	354
Указатель русскихъ авторовъ.	357
Указатель иностранныхъ авторовъ.	357

ОТДѢЛЪ СЕДЬМОЙ.

УЧЕНІЕ О ЗВУКѢ

(АКУСТИКА).

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Общія замѣчанія о происхожденіи и распространеніи звука.

§ 1. Акустика, какъ отдѣлъ физики. Ученіе о звуковыхъ явленіяхъ называется акустикой. Этотъ отдѣлъ физики обладаетъ нѣкоторыми особенностями, которыми онъ существенно отличается отъ другихъ отдѣловъ. Сюда относится прежде всего отсутствіе въ акустикѣ какихъ-либо спеціальныхъ гипотезъ, играющихъ сколько-нибудь существенную роль, подобно той, какую играютъ основныя гипотезы въ ученіяхъ о теплотѣ, свѣтѣ, магнетизмѣ, электричествѣ. И это понятно: основная сущность звуковыхъ явленій, а именно колебательныя движенія матеріи, во многихъ случаяхъ непосредственно замѣтны, ихъ можно видѣть, осязать—ихъ реальность не можетъ подлежать ни малѣйшему сомнѣнію. Вслѣдствіе этого акустика, какъ ученіе объ определенной группѣ физическихъ явленій, наиболѣе приблизилась къ тому идеалу, къ которому стремятся всѣ отдѣлы физики, а именно: объясненіе явленій всецѣло сведено въ ней къ определенной задачѣ механики и притомъ не относящейся къ какимъ-либо гипотетическимъ веществамъ, свойствамъ вещества или силамъ.

Съ точки зрѣнія механики акустика есть отдѣлъ ученія объ упругости, а именно, отдѣлъ, трактующій о различныхъ частныхъ случаяхъ распространенія колебательныхъ движеній въ упругой средѣ. Воспроизведеніе этихъ различныхъ случаевъ есть задача экспериментальной акустики. Однако акустика, какъ ученіе о звуковыхъ явленіяхъ, имѣетъ, кромѣ чисто механической, еще двѣ стороны, представляющія значительный интересъ.

Звуковыя явленія воспринимаются, впрочемъ, лишь въ определенныхъ предѣлахъ, органомъ слуха и вызываютъ особаго рода, такъ наз., слуховыя впечатлѣнія. Это обстоятельство имѣетъ, во-первыхъ, большое вліяніе на характеръ тѣхъ явленій, которыя воспроизводятся экспериментальною акустикой: о наличности явленія мы часто судимъ по субъективному слуховому ощущенію. Во-вторыхъ, въ акустикѣ появляется, благодаря этому обстоятельству, элементъ физиологическій: разсматривается устройство органа слуха и способъ воспріятія имъ звуковыхъ колебаній; кромѣ того и органъ рѣчи, какъ источникъ звука, представляетъ интересъ для акустики.

Другая сторона акустики—это та, гдѣ она соприкасается съ однимъ изъ важнѣйшихъ и наиболѣе между людьми распространенныхъ искусствъ—съ музыкою. Связь между акустикой, какъ отдѣломъ физики, и музыкою несравненно глубже, чѣмъ, напр., связь между оптикою и живописью.

§ 2. Звукъ; его источники и его распространеніе. Слѣдуетъ отличать два понятія о звукѣ: субъективное или фізіологическое и объективное или физическое. Звукъ, какъ явленіе фізіологическое, есть опредѣленнаго рода ощущеніе, воспринимаемое органомъ слуха и вызываемое распространяющимися до него колебаніями матеріи. Звукъ, какъ явленіе физическое и заключается въ этихъ колебаніяхъ. Эти два понятія о звукѣ тѣмъ болѣе отличаются другъ отъ друга, что существуютъ такіа колебанія, которыя не воспринимаются органомъ слуха, а между тѣмъ, никакими существенными свойствами не отличаются отъ колебаній, дѣйствующихъ на этотъ органъ. Въ этомъ случаѣ приходится говорить о слышимыхъ звукахъ. Причина отсутствія фізіологическаго дѣйствія можетъ заключаться, напр., въ чрезмѣрной слабости звука или въ слишкомъ большомъ или маломъ числѣ колебаній. При этомъ интересно, что одинъ и тотъ же звукъ (напр., очень слабый или очень высокій) воспринимается органомъ слуха однихъ лицъ, и не воспринимается органомъ слуха другихъ. Для первыхъ существуетъ фізіологическое явленіе звука, для другихъ его нѣтъ. Объективное же, физическое явленіе звука можетъ существовать и въ томъ случаѣ, когда фізіологическое отсутствуетъ для всѣхъ людей.

Акустика, какъ отдѣлъ физики, имѣетъ дѣло, главнымъ образомъ, со звукомъ, какъ явленіемъ физическимъ.

Источниками звука служатъ твердыя, жидкія или газообразныя тѣла, приведенныя въ болѣе или менѣе быстрыя колебательныя движенія. Скажемъ здѣсь лишь нѣсколько словъ о твердыхъ звучащихъ тѣлахъ, каковы струна, камертонъ и колоколь.

Подобно тому, какъ маятникъ можетъ совершать только одно опредѣленное число колебаній въ секунду, зависящее отъ его геометрическихъ и физическихъ свойствъ и отъ величины дѣйствующей на него внѣшней силы, такъ и данное тѣло, колеблясь какъ цѣлое подъ вліяніемъ внутреннихъ упругихъ силъ, можетъ совершать только одно опредѣленное число колебаній, зависящее отъ его геометрической формы, его состава и физическаго состоянія (напр., температуры). Оказывается, однако, что тѣло можетъ какъ-бы само собою раздѣлиться на части, которыя колеблются отдѣльно; тогда число колебаній будетъ уже другое. Проводя смычкомъ около концовъ вѣтвей камертона, мы получаемъ одно число колебаній, и совсѣмъ другое, если провести смычкомъ нѣсколько ниже середины его вѣтвей.

Звучащее тѣло вызываетъ продольныя колебательныя движенія въ окружающемъ воздухѣ, распространяющіяся во всѣ стороны. Вдоль звуковаго луча чередуются сгущенія и разрѣженія (т. I, какъ