

Д. Максвелл

**Избранные сочинения по
теории электромагнитного
поля**

**Серия "Классики
естествознания"**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 53
ББК 22.3
Д11

Д11

Д. Максвелл

Избранные сочинения по теории электромагнитного поля: Серия "Классики естествознания" / Д. Максвелл – М.: Книга по Требованию, 2014. – 690 с.

ISBN 978-5-458-50420-1

Теория электромагнитного поля - важнейшая глава современной физики, а понятия "поле" и "вещество" - ее фундаментальные понятия, имеющие глубокое мировоззренческое значение. Вместе с тем теория электромагнитного поля является научной основой радио - и электротехники и, таким образом, ее идеи проникают глубоко не только в современную теоретическую физику, но и в современную технику.

ISBN 978-5-458-50420-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2014

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.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ДЖЕМС КЛЕРК
МАКСВЕЛЛ



ИЗБРАННЫЕ
СОЧИНЕНИЯ
ПО ТЕОРИИ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО
ПОЛЯ



Перевод
З. А. ЦЕЙЛИНА
под редакцией
П. С. КУДРЯВЦЕВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА-1952

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА ПЕРЕВОДА

Теория электромагнитного поля—важнейшая глава современной физики, а понятия «поле» и «вещество»—ее фундаментальные понятия, имеющие глубокое мировоззренческое значение. Вместе с тем теория электромагнитного поля является научной основой радио- и электротехники и, таким образом, ее идеи проникают глубоко не только в современную теоретическую физику, но и в современную технику. Теория поля в своем развитии привела к возникновению таких теорий, как теория относительности и теория квант, переживших и переживающих в свою очередь сложную и противоречивую историю. Проблема теории поля имеет также крупнейшее теоретико-познавательное значение, о чем свидетельствуют многочисленные дискуссии на страницах физических, философских и технических журналов. Поэтому ознакомление с трудами одного из основоположников теории поля представляет не только исторический интерес.

Хорошо известно, что теория Максвелла не сразу завоевала признание и оставалась по выражению Больцмана «книгой за семью печатями» для подавляющего большинства физиков 70—80-х годов. Потребовалась длительная и напряженная работа, чтобы новые принципы стали прочным достоянием науки. В этой борьбе важную, можно сказать решающую, роль сыграла русская физика. А. Г. Столетов, Н. А. Умов, Н. Н. Шиллер, П. А. Зилов, Р. А. Колли, И. И. Борг-

ман, П. Н. Лебедев, Д. А. Гольдгаммер, А. А. Эйхенвальд, В. Ф. Миткевич, В. К. Аркадьев, А. А. Глаголева-Аркадьева и многие другие своими исследованиями упрочили, обосновали и развили теорию Максвелла.

Открытие радио А. С. Поповым вывело теорию на путь широких технических приложений и явилось началом новой отрасли науки и техники: радиофизики и радиотехники.

На современном этапе теории поля как в развитии методов и решения частных задач, так и в развитии новых принципов ее фундаментальную роль сыграли работы советских теоретиков: В. А. Фока, И. Е. Тамма, Л. Д. Ландау, Я. И. Френкеля, Д. И. Блохинцева, А. А. Власова, Д. Д. Иваненко, А. А. Соколова, Г. А. Гринберга и др. Глубокие и сложные проблемы современной теории поля активно разрабатываются советскими физиками.

В настоящем издании даны в хронологическом порядке следующие работы Максвелла: 1. «О фарадеевых силовых линиях». 2. «О физических силовых линиях». 3. «Динамическая теория поля». 4. Избранные главы из «Трактата об электричестве и магнетизме».

Некоторые из этих работ в разное время появлялись на русском языке, однако большая часть работ, в том числе и такие фундаментальные вещи, как «О физических силовых линиях» и «Динамическая теория поля», публикуется на русском языке впервые.

Язык Максвелла, как это совершенно справедливо отмечает Больцман (см. стр. 89), представляет огромные трудности для перевода. Максвелл не стремится к законченности и ясности формы изложения своих мыслей; чувствуется, что обилие новых идей препятствует ему достичь такой завершенности. В процессе изложения одного и того же доказательства он нередко использует одни и те же обозначения для различных величин, равно как и не слишком заботится о точности и определенности терминологии. Все это создает большие трудности для переводчика и редактора, которые не всегда,

может быть, успешно преодолевались. С другой стороны, если Максвелл с трудом понимался современниками, то сейчас трудности понимания, может быть, даже увеличились. Для разъяснения и развития соответствующих мест подлинника, вероятно, потребовался бы целый том примечаний. Такие комментарии неуместны в сборнике избранных работ, и редакция ограничилась краткими примечаниями историко-методологического характера и разъяснением устаревших терминов и обозначений, которые она не сочла возможным изменить. Пояснения и дополнения в тексте первых трех работ выделены квадратными скобками; в первых двух работах они принадлежат Л. Больцману. Дополнения в тексте избранных глав «Трактата» принадлежат В. Д. Нивену (квадратные скобки) и Дж. Дж. Томсону (фигурные скобки), готовившим соответственно второе и третье английские издания книги.

В настоящем издании использованы некоторые, представляющие наибольший интерес, примечания Л. Больцмана, сделанные им для немецкого издания работ Максвелла «О фарадеевых силовых линиях» и «О физических силовых линиях» («Оствальдовские классики», №№ 69 и 102). Примечания Больцмана напечатаны непосредственно после соответствующих работ. Сноски на примечания Больцмана заключены в квадратные скобки, сноски на примечания редактора и переводчика — в круглые скобки.

П. Кудрявцев

О ФАРАДЕЕВЫХ
СИЛОВЫХ
ЛИНИЯХ





ЧАСТЬ I*) (^{1,2})

СТАТИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ И СТАЦИОНАРНЫЙ ТОК

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние учения об электричестве представляется особенно неблагоприятным для теоретической разработки. Законы распределения электричества на поверхности проводников были аналитически выведены из опытов. В некоторых своих частях математическая теория магнетизма была установлена, между тем как в других—недостает опытных данных. Теория проводимости гальванического тока и взаимодействия проводников представлена математическими формулами, но еще не связана с остальными отделами науки. Современная теория электричества и магнетизма, охватывающая все относящиеся сюда явления, не только должна уяснить связь между покоящимся электричеством и электричеством текущим, но также между притяжениями и индуктивными действиями в обоих состояниях. Такая теория должна полностью удовлетворять законам, математическое выражение которых уже известно, и, кроме того, давать средства для теоретического вычисления случаев, когда известные формулы неприменимы. Чтобы овладеть существую-

*) Transactions of the Cambridge Philosophical Society, т. X, 1855—1856 гг.

щими теориями, изучающему приходится освоиться со значительным запасом столь сложных математических формул, что уже трудность удержать их в памяти сама по себе является существенным препятствием к дальнейшему прогрессу. Поэтому для успешного развития теории необходимо прежде всего упростить выводы прежних исследований и привести их к форме, наиболее доступной восприятию. Результаты такого упрощения могут быть представлены или чисто математической формулой или же физической гипотезой. В первом случае мы совершенно теряем из виду объясняемые явления и потому не можем прийти к более широкому представлению об их внутренней связи, хотя и можем предвычислять следствия из данных законов⁽³⁾.

С другой стороны, принимая некоторую физическую гипотезу, мы уже смотрим на явления предубежденно и становимся склонными к той слепоте по отношению к фактам и поспешности в допущениях, которым способствуют частные односторонние объяснения. Мы должны поэтому найти такой метод исследования, который на каждом шагу основывался бы на ясных физических представлениях, не связывая нас в то же время какой-нибудь теорией, из которой заимствованы эти представления, благодаря чему мы не будем отвлечены от предмета преследованием аналитических тонкостей и не отклонимся от истины из-за излюбленной гипотезы^[1].

Для составления физических представлений без принятия специальной физической теории следует освоиться с существованием физических аналогий. Под физической аналогией я разумею то частное сходство между законами двух каких-нибудь областей науки, благодаря которому одна является иллюстрацией для другой. В этом смысле все применения математики в науке основаны на соотношениях между законами, которым подчиняются физические величины, и законами математики, так что цель точных наук состоит в том, чтобы свести проблемы естествознания к определению величин при помощи действий над числами. Переходя от наиболее общей из аналогий к специаль-