

И * Л

*Издательство
иностранной
литературы*

*

**METHODS
OF
THEORETICAL PHYSICS**

Philip M. Morse

Professor of Physics
Massachusetts Institute of Technology

Herman Feshbach

Associate Professor of Physics
Massachusetts Institute of Technology

Part I: chapters 1 to 8

*New York Toronto London
McGraw-Hill Book Company, Inc.*
1953

Ф. МОРС и Г. ФЕШБАХ

МЕТОДЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

С. П. АЛЛИЛУЕВА, Н. С. КОШЛЯКОВА,
А. Д. МЫШКИСА и А. Г. СВЕШНИКОВА

Т О М

I

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Москва — 1958

А Н Н О Т А Ц И Я

Двухтомный курс Ф. Морса и Г. Фешбаха занимает особое место в литературе по математической физике. Он написан физиками для физиков и инженеров и показывает в действии математические методы, наиболее успешно применяемые при изучении различных полей.

В книге излагается ряд важнейших разделов современной математики в плане их применения к задачам физики и техники. Большим достоинством является то, что авторы всюду стремятся выяснить основные идеи, существо и физический смысл излагаемых методов. Поэтому книга представляет значительный интерес и для математиков, которым она покажет новые стороны известных им методов. Некоторые из излагаемых методов (например, метод теории возмущений во втором томе) успешно применяются физиками, но еще недостаточно известны математикам и ждут своего математического обоснования. И физики и математики найдут в книге большое число подробно разобранных примеров важных прикладных задач.

Курс Морса и Фешбаха лежит на стыке физики и математики. Он отличается от обычных курсов математической физики своей значительно большей физичностью, а от курсов теоретической физики тем, что в нем основное место уделяется разработке математического аппарата.

Книга будет полезной студентам, аспирантам и научным работникам математических, физических и инженерных специальностей и вообще всем лицам, сталкивающимся с применением современной математики.

Редакция литературы по математическим наукам

ПРЕДИСЛОВИЕ к русскому изданию

Предлагаемый вниманию читателей в русском переводе двухтомный курс «Методов теоретической физики» весьма своеобразен и, пожалуй, не имеет аналогов среди распространенных у нас книг. Написанный физиками (имя одного из которых — Филиппа Морса — хорошо известно нашим читателям) для физиков и инженеров, этот курс содержит глубокое и разностороннее изложение математической теории основных полей, рассматриваемых в физике. С содержанием книги читатель может познакомиться по подробному оглавлению, а установки авторов достаточно ясно освещены в их предисловии. Сделаем только несколько общих замечаний.

Хотя математическая литература, предназначенная для нематематиков (физиков или инженеров), насчитывает большое число книг, однако значительная ее часть не полностью отвечает своему назначению. Стремление к современному уровню математической строгости, отбор материала с традиционных математических позиций и другие проявления «узковедомственного» математического подхода приводят к тому, что многие из этих книг являются лишь сокращенными вариантами университетских курсов, предназначенных для математиков. Это влечет за собой, с одной стороны, неоправданное усложнение и перегруженность изложения «неработающим» материалом, а с другой стороны, приводит к тому, что многие математические идеи и методы, часто уже давно «принятые на вооружение» прикладниками, освещаются чрезвычайно слабо или даже совсем не освещаются лишь из-за того, что их пока еще не удается достаточно строго изложить. В результате очень часто получается, что физик или инженер, изучив математический курс и встретившись затем с применением математики, вынужден овладевать рядом новых методов, понятий и терминов, перестраивая в какой-то степени свою «математическую психологию». Поэтому наряду с традиционными курсами насущно необходимы и такие книги, в которых математические понятия и методы излагались бы в том плане (с той же «математической психологией», с теми же ассоциациями, на том же уровне строгости и т. п.), в каком они впоследствии должны применяться. Курс Морса и Фешбаха является одной из таких книг, причем он охватывает ряд важнейших отделов современной математики.

Думается, что авторы со своей задачей в целом справились. Физики и иные специалисты, применяющие современную математику, найдут в книге очень много интересного материала, освещенного с естественной для них точки зрения, — как достаточно популярного, но оригинально изложенного, так и недостаточно распространенного, хотя и весьма полезного. Мы надеемся, что книга окажется очень интересной и для математиков (если, конечно, они не будут предъявлять к ней требований, которым она и не должна удовлетворять); она не только показывает математику с точки зрения «потребителя» и содержит ряд важных недо-

статочно популярных фактов, но и освещает, как это ни парадоксально с первого взгляда, многие математические соотношения более глубоко, чем это делается в «чисто математической» литературе (к примеру свойства функции Грина рассмотрены во многих книгах, однако при этом очень редко объясняется, почему эта функция — функция влияния — появляется при решении краевых задач для однородных уравнений; можно было бы привести и ряд других примеров). Особо хочется отметить живой и образный язык книги, а также большое число подробно разработанных важных примеров.

Книга не лишена недостатков. Изложение не всюду проводится наиболее простым и ясным образом. Порой авторы, нарушая свой собственный стиль, пускаются в обсуждение излишних математических «тонкостей», что при принятом в книге уровне математической строгости не является убедительным и может только запутать читателя. Иногда изложение становится, пожалуй, слишком небрежным, в результате чего появляются ошибочные утверждения, а также ошибки в знаках, коэффициентах и т. п. Замеченные ошибки при переводе были исправлены, однако, учитывая сложность работы над переводом этой книги, нельзя поручиться за то, что все ошибки были замечены. В связи с этим следует предупредить читателя о необходимости известной бдительности, если он захочет воспользоваться книгой не для ознакомления с понятиями, идеями и методами в освещаемых областях, а только в качестве справочника формулировок и формул.

Из сказанного ясно, что книгу нельзя рекомендовать в качестве учебника для первого ознакомления с трактуемыми в ней вопросами. Однако, как нам кажется, читатели (и математики, и физики, и инженеры; и знающие предмет и изучающие его) найдут в ней много интересных идей, полезных методов и важных фактов, и книга займет свое место в литературе по математической физике.

В процессе перевода книги над ней работала большая группа переводчиков и редакторов. Наибольшей опасностью для нас был соблазн «улучшать» авторов, что нарушило бы характер и целевую установку книги и в конечном счете привело бы к ее ухудшению. Поэтому мы старались без особой надобности не отступать от оригинала. В частности, мы старались сохранить своеобразную терминологию авторов. В некоторых случаях добавлены небольшие пояснительные примечания; незначительные исправления внесены прямо в текст. Ряд довольно туманных мест оставлен без изменения, так как и они всегда содержат какое-то «rationальное зерно», которое может оказаться полезным читателю. Несколько пополнена библиография, главным образом указаниями на распространенные у нас источники.

Книга издается в двух томах исключительно по техническим причинам, ибо эти тома по существу представляют собой единое целое. Некоторые вопросы освещаются как в первом, так и во втором томе, разумеется, с различных точек зрения. Вследствие этого справочный аппарат (предметный указатель и указатель используемых обозначений) сделан общим и помещен во втором томе. Ряд указаний о пользовании книгой, в частности о том, как рассматривать стереоскопические рисунки, читатель найдет в предисловии авторов.

Упомянем в заключение, что некоторые символы применяются в разных местах книги в разных смыслах. Например, знак \simeq асимптотического равенства означает иногда стремление к единице отношения левой части к правой, иногда отличие левой части от правой на величину того или иного порядка малости. Впрочем, смысл употребляемых символов всегда ясен из контекста.

Предисловие к русскому изданию

Работа по переводу книги распределилась следующим образом:
Д. А. Васильков перевел гл. 3, 4 и § 1, 2 гл. 8; Ю. И. Гросберг — гл. 11
и § 1, 2 гл. 12; В.-К. И. Карабегов — § 7 гл. 1, § 3, 4 и 5 гл. 8, гл. 10;
В. И. Левин — § 1—6 гл. 1; А. М. Молчанов — гл. 9; А. Д. Мышкис —
гл. 5, 6 и 7; А. Г. Свешников — гл. 13; В. С. Ялтуновский — гл. 2 и § 3
гл. 12. Редактировали: § 3 гл. 12 — С. П. Аллилуев; гл. 5, 6, 7, 8 и 13 —
[Н. С. Кошляков]; гл. 1, 2, 3, 4 и 9 — А. Д. Мышкис; гл. 10, 11 и § 1, 2
гл. 12 — А. Г. Свешников. Весь текст книги был просмотрен
С. П. Аллилуевым.

Редакторы.