1971 г. Июнь *Том 104, вып. 2*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

019.941:531.0

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ДЛЯ ФИЗИКОВ

И. И. Ольховский. Курс теоретической механики для физиков, М., «Наука», 1970, 447 стр.

«Курс теоретической механики для физиков», выпущенный в 1970 г. Главной редакцией физико-математической литературы издательства «Наука», создан на основе лекций, которые автор книги, И. И. Ольховский, в течение многих лет читает на физическом факультете Московского университета.

Рецензируемая книга содержит весьма оригинальное изложение классической теоретической механики, специально предназначенное для студентов, готовящихся стать физиками. Автор рассматривает теоретическую механику как первый раздел теоретической физики, поэтому на протяжении всей книги он подчеркивает те понятия и математические приемы, которые с успехом используются в других разделах теоретической физики.

В «Курсе» уделяется большое внимание как основным понятиям механики и уравнениям Ньютона, так и уравнениям Лагранжа, Гамильтона, Гамильтона — Якоби и другим, примыкающим к ним вопросам. Наряду с силами, обычно изучаемыми в курсах теоретической механики, автор рассматривает силу Лоренца, а также силы, явно зависящие от времени. Это позволяет существенно обогатить курс многими интересными и имеющими актуальное значение примерами, в частности примерами на движение заряда в электромагнитных полях. В «Курсе» весьма обстоятельно изложена одна из центральных задач теоретической физики, а именно, задача двух тел, и на ее основе развита классическая теория рассеяния и распада частиц; подробно рассматривается рассеяние пучка частиц как на неподвижном центре, так и на встречном пучке. В «Курсе» получены в самом общем виде законы изменения импульса, кинетического момента и энергии не только в инерциальной, но и в неинерциальной системах отсчета; при этом удачно подчеркивается преимущественность инерциальных систем перед неинерциальными. Для исследования слабо нелинейных колебаний впервые в общий курс теоретической механики введен метод Крылова — Боголюбова, широко применяющийся в самых разнообразных разделах теоретической физики.

Отметим, что все общие теоремы аналитической механики излагаются для класса обобщенно-потенциальных сил, включающего в себя как силу Лоренца, так и силы инерции. Автор уделяет большое внимание тем положениям аналитической механики, которые используются в статистической и квантовой механиках. Например, теорема Лиувилля о сохранении фазового объема изложена как одна из основополагающих теорем статистической механики. В «Курсе» систематически обращается внимание читателя на необходимость учета симметрии силовых полей и рационального выбора координатной системы; развитие такого навыка у студента-физика совершенно необходимо для решения практических задач. Все теоретические положения, в том числе и весьма отвлеченные, иллюстрируются во многом оригинальными, хорошо подобранными и интересными для физиков примерами, которым посвящена половина книги. Это позволит студентам глубже освоить теорию, научиться ее применять, понять, что результаты классической механики широко используются в электродинамике, релятивистской и квантовой механиках.

Отметим, что автор, как физик-теоретик, дает новое освещение многим хорошо известным положениям. Например, понятие силы формулируется для произвольной системы отсчета; теория линейных колебаний излагается с учетом потенциальных, гироскопических и диссипативных сил; динамика твердого тела построена на основе законов изменения импульса и момента с использованием общих кинематических соотношений, которым подчинены эти величины; функция действия в уравнении Гамильтона — Якоби рассматривается как потенциал «поля импульсов»; очень физично изложена аналогия между волновым процессом и движением материальной точки.

Обстоятельно изложены теория инварианта Пуанкаре — Картана, теория канонических преобразований и адиабатические инварианты. Книга заканчивается несколько лаконичным изложением интегральных вариационных принципов и известной теоремы Нётер, которая дает автору возможность подчеркнуть связь между свойствами пространства-времени и законами сохранения.

В условиях быстро возрастающего потока научной информации создание такой книги является трудной научно-методической задачей, так как «Курс» должен, с одной стороны, обеспечить систематическую и достаточно широкую университетскую подготовку студента-физика, а с другой стороны, должен быть сравнительно небольшим по объему. В связи с этим нам представляется разумным отказ автора от традиционного деления курса на три части (статику, кинематику и динамику). Содержание книги также свидетельствует о тщательном отборе фактического материала, необходимого для подготовки физика на современном уровне, а также о том, что автор учел возросшую подготовку студентов по высшей математике и общей физике.

Рецензируемая книга является новым систематическим учебным курсом теоретической механики; она написана на высоком научном уровне, содержит ряд новых вопросов, рассмотренных автором, и представляет большой научно-методический интерес. Наряду с широко известными книгами А. Зоммерфельда, Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица, Р. Фейнмана, в которых механика рассматривается как один из разделов теоретической физики, курс И. И. Ольховского несомненно является весьма полезным учебным пособием для студентов-физиков самых различных специализаций.

Н. Н. Боголюбов