

УДК 530.145
ББК 22.314
И85

Исикава Кэндзи

И85 Занимательная физика. Квантовая механика. Манга / Исикава Кэндзи (автор), Ютака Хиираги (худож.); пер. с яп. Клионского А. Б. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 256 с. : ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

ISBN 978-5-97060-133-4.

Действие данной книги разворачивается в японской старшей школе «Кооки». Её персонажи – члены театрального кружка Канна, Яманэ и Глория, Канта (брат Канны и студент Японского университета), профессор Сануки. На этот раз кружок решает поставить спектакль, в наглядной форме объясняющий квантовую механику – науку о законах микромира. Пройдя через различные трудности, герои манги успешно справляются с этой задачей. Вместе с ними ты пройдёшь по пути зарождения и развития квантовой механики, узнав при этом:

- почему люди решили, что вещество состоит из атомов и молекул;
- как изучали строение атома;
- почему волны могут проявлять свойства частиц, а частицы – волновые свойства;
- что такое волновое уравнение и в чём состоит принцип неопределённости;
- в чём истинный смысл волн-частиц;
- как современные учёные пытаются построить единую картину мира;

и о многом другом.

Хотя книга содержит очень мало математических выкладок и проста для понимания, в конце ты сам научишься выводить волновое уравнение – основу квантовой механики!

Книга может быть полезна для студентов научно-технических колледжей и вузов, начинающих изучение квантовой механики, а также для широкого круга любителей науки.

УДК 530.145
ББК 22.314

Original Japanese edition

Manga de Wakaru Ryoushi Rikigaku (Manga Guide: Quantum Dynamics)

By Kiyoshi Kawabata (Supervisor), Kenji Ishikawa (Author), Yutaka Hiiragi (Illustrator) and Verte Co., Ltd. (Producer)

Published by Ohmsha, Ltd.

3-1 Kanda Nishikicho, Chiyodaku, Tokyo, Japan

Russian language edition copyright © 2016 by ДМК Пресс

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

ISBN 978-4-274-06780-8 (яп.) Copyright © 2009 by Kiyoshi Kawabata, Kenji Ishikawa and Verte Co., Ltd
ISBN 978-5-97060-133-4 (рус.) © Перевод, оформление, издание, ДМК Пресс, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Пролог

| | |
|--|----|
| ИССУМБОСИ И ДЮЙМОВОЧКА | 1 |
| Сказка про Иссумбоси | 10 |
| Сказка про Дюймовочку | 11 |
| Так что же такое квантовая механика? | 16 |

Глава 1

ЧЕМУ РАВНА «ПОЛОВИНА ОТ ПОЛОВИНЫ ОТ ПОЛОВИНЫ...»?

| | |
|---|----|
| 1.1. Эти бесконечные парадоксы | 22 |
| ✿ Объяснение рассказа «Ахилл и черепаха» | 24 |
| 1.2. Существуют ли на самом деле молекулы и атомы? | 28 |
| 1.3. Давайте поищем невидимый глазу атом! | 36 |
| ✿ Вызов технологиям наблюдения маленького мира. Часть 1. История развития микроскопа | 47 |
| А если бы не было «химического элемента» и «атома»? | 50 |
| ✿ Теории о первоэлементах и атомах в других древних культурах | 55 |

Глава 2

КОГДА АТОМ ПЕРЕСТАЛ БЫТЬ «АТОМОМ»

| | |
|--|----|
| 2.1. Вещи образованы комбинацией атомов | 58 |
| Периодическая система химических элементов | 62 |
| 2.2. Заслуги гениального химика Лавуазье | 66 |
| Периодическая система химических элементов. Руководство по применению | 74 |
| Путешествие к атому — откуда вышли, туда и вернулись | 80 |
| ✿ Вызов технологиям наблюдения маленького мира. Часть 2. Существует микроскоп, позволяющий увидеть атомы! | 85 |

Глава 3

КАК ИЗУЧАТЬ «НУТРО» АТОМА?

| | |
|---|----|
| 3.1. Как открыли электрон — дитя электричества? | 88 |
| 3.2. Модели атома Томсона и Нагаока Хантаро | 96 |

| | |
|---|-----|
| ☼ Отец японской физики. Огромные заслуги доктора физических наук Нагаока Хантаро..... | 97 |
| 3.3. Атомное ядро, открытое Резерфордом..... | 102 |
| От атома — в мир протонов, нейтронов, и наконец — кварков | 112 |

Глава 4

БЕЗ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ АТОМЫ СЛОМАЛИСЬ БЫ

117

| | |
|--|-----|
| 4.1. Строение атомов и вращение небесных тел — разные вещи | 118 |
| 4.2. Электрон не падает как мячик | 125 |
| 4.3. Модель атома Нильса Бора | 131 |
| Как Нильс Бор стал «отцом квантовой механики» | 136 |

Глава 5

СТАНЕТ ЛИ ПРИВИДЕНИЕМ ТОТ, КТО ПОСМЕЕТ ИССЛЕДОВАТЬ СУЩНОСТЬ МАТЕРИИ?

141

| | |
|---|-----|
| 5.1. Странная идея Луи де Бройля..... | 142 |
| 5.2. Шрёдингер против Гейзенберга | 162 |
| Знания из школьного курса математики, позволяющие понять уравнение Шрёдингера | 169 |
| Знания из школьного курса физики, позволяющие понять уравнение Шрёдингера | 172 |
| Специальная лекция. Уравнение Шрёдингера, которое сможет (наверное) немножко понять любой | 176 |
| 5.3. Смысл волны, или «где находится электрон?» | 184 |
| 5.4. Невозможно одновременно определить «где находится?» и «как движется?» | 200 |

Эпилог

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ И НА «ИНЬЕ МИРЫ»

205

| | |
|---|-----|
| ☼ Суперпростое объяснение теории суперструн..... | 211 |
| От копенгагенской интерпретации к многомировой..... | 214 |
| ☼ Как квантовая механика связана с нашей повседневностью. Часть 1. Без туннельного эффекта невозможно изготовить бытовую электронику..... | 223 |
| ☼ Как квантовая механика связана с нашей повседневностью. Часть 2. Квантовая связь, квантовые компьютеры, квантовая криптография.... Кругом кванты! | 225 |