

УДК 53(075.8)
С201

Рецензенты:

канд. физ.-мат. наук, доцент *А. В. Баранов*
канд. техн. наук, доцент *Ю. В. Соколов*

Работа подготовлена на кафедре прикладной
и теоретической физики для студентов I и II курса всех
специальностей и всех форм обучения

Сарина М. П.

С201 Элементы квантовой физики, атомной физики, физики ядра,
физики элементарных частиц, физики твердого тела: учебное по-
собие / М. П. Сарина, В. Н. Холявко. – Новосибирск: Изд-во
НГТУ, 2023. – 103 с.

ISBN 978-5-7782-4939-4

Учебное пособие содержит набор тестовых заданий по квантовой физике, физике атома, физике элементарных частиц и физике твердого тела. Кроме того, в нем изложен краткий теоретический материал, приведены примеры решения тестовых заданий. В пособии приведены также варианты тестов с ответами. Учебное пособие может быть использовано студентами и преподавателями в курсе общей физики и для контроля знаний студентов при промежуточной или итоговой аттестации.

УДК 53(075.8)

ISBN 978-5-7782-4939-4

© Сарина М. П., Холявко В. Н., 2023
© Новосибирский государственный
технический университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Элементы квантовой физики	5
1.1. Гипотеза де Бройля о волновой природе частиц вещества	5
1.2. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи	6
1.3. Волновая функция и ее вероятностная интерпретация	8
1.4. Уравнение Шрёдингера	9
1.5. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками	11
1.6. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер, туннельный эффект.....	13
1.7. Квантовый гармонический осциллятор	15
1.8. Примеры тестовых заданий	17
1.9. Тестовые задания для самостоятельного решения	24
2. Элементы физики атомов и молекул	27
2.1. Модель атома Резерфорда	27
2.2. Спектр атома водорода.....	28
2.3. Постулаты Бора.....	29
2.4. Теория атома водорода по Бору.....	30
2.5. Атом водорода в квантовой механике	32
2.6. Спин электрона и принцип Паули.....	35
2.7. Примеры тестовых заданий	37
2.8. Тестовые задания для самостоятельного решения	42

3. Элементы квантовой статистики	45
3.1. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.....	45
3.2. Понятие о квантовой статистике Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака	47
3.3. Квантовая теория теплоемкости	49
3.4. Примеры тестовых заданий	54
3.5. Тестовые задания для самостоятельного решения	55
4. Элементы физики твердого тела.....	57
4.1. Металлы, диэлектрики, полупроводники	57
4.2. Собственные и примесные полупроводники.....	59
4.3. Движение носителей заряда в кристалле	63
4.4. Статистика электронов в твердых телах	64
4.5. Подвижность носителей заряда	66
4.6. Удельная электропроводность полупроводника	67
4.7. Примеры тестовых заданий	69
4.8. Тестовые задания для самостоятельного решения	74
5. Элементы ядерной физики.....	77
5.1. Энергия связи ядер.....	77
5.2. Ядерные реакции.....	78
5.3. Радиоактивность	79
5.4. Основные типы радиоактивности	80
5.5. Примеры тестовых заданий	81
5.6. Тестовые задания для самостоятельного решения	83
6. Пример тестового задания с решением.....	85
7. Тестовые задания для самостоятельного решения	93
Тест № 1	93
Тест № 2	96
8. Ответы к тестовым заданиям для самостоятельного решения	99
Тест № 1	99
Тест № 2	99
Библиографический список	100