

УДК 53
ББК 22.3
С23

Печатается по решению ученого совета государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет»

Рецензенты:

О. Н. Коротаев, зав. кафедрой теоретической физики
МПГУ, доктор физ.-мат. наук, профессор
Г. М. Чулкова, профессор кафедры общей
и экспериментальной физики МПГУ, доктор физ.-
мат. наук

С23 Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика / Н. В. Соина, А. Б. Казанцева, И. А. Васильева, Г. Н. Гольцман. – М.: Прометей, 2013. – 194 с.

Учебное пособие, подготовленное преподавателями кафедры общей и экспериментальной физики факультета физики и информационных технологий МПГУ, содержит более 800 вопросов и задач, ответы к ним и рисунки. К наиболее сложным задачам даны развернутые ответы. Пособие соответствует программе по направлению 011200.62 «Физика».

ISBN 978-5-7042-2414-3

© Авторский коллектив, 2013
© Издательство «Прометей», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 3. ОПТИКА

| | |
|---|----|
| § 3.1. ПРИРОДА СВЕТА | 5 |
| § 3.2. ФОТОМЕТРИЯ | 6 |
| Световой поток. Сила света. Освещенность | 7 |
| Яркость. Светимость. | 10 |
| § 3.3. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА | 12 |
| Временная когерентность. | 13 |
| Пространственная когерентность. Интерференционные схемы в оптике | 15 |
| Интерферометры. | 19 |
| Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины | 21 |
| Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона. Просветление оптики | 26 |
| § 3.4. ДИФРАКЦИЯ СВЕТА | 28 |
| Дифракция Френеля | 29 |
| Дифракция Фраунгофера | 31 |
| Дифракционная решетка | 37 |
| Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки ... | 40 |
| § 3.5. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА | 43 |
| Прямолинейность распространения света | 44 |
| Отражение и преломление света на плоской границе раздела сред ... | 45 |
| Отражение света на сферической границе раздела сред. Сферические зеркала | 53 |
| Преломление света на сферической границе раздела сред. Тонкие линзы. Системы линз и зеркал | 56 |
| § 3.6. ОПТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ | 67 |
| Оптическая система глаза. Очки | 68 |
| Лупа. Микроскоп. | 70 |
| Телескоп. Зрительная труба | 71 |
| Проекционный аппарат. Фотоаппарат. | 74 |
| Разрешающая способность оптических приборов | 75 |

| | |
|---|----|
| § 3.7. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА | 79 |
| Закон Малюса. Поляризация при отражении от диэлектрика. | |
| Формулы Френеля | 80 |
| Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованного света | 84 |
| § 3.8. РАССЕЯНИЕ И ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА. | |
| ДИСПЕРСИЯ СВЕТА | 89 |
| § 3.9. ЭФФЕКТ ДОПЛЕРА В ОПТИКЕ | 93 |

РАЗДЕЛ 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

| | |
|---|-----|
| § 4.1. КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА ИЗЛУЧЕНИЯ | 96 |
| Энергия и импульс фотона | 97 |
| Тепловое излучение | 98 |
| Фотоэффект | 103 |
| Тормозное рентгеновское излучение | 107 |
| Давление света | 108 |
| Эффект Комптона | 109 |
| § 4.2. ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА МИКРОЧАСТИЦ | 111 |
| Волны де Бройля | 112 |
| Соотношение неопределенностей | 113 |
| Уравнение Шрёдингера | 114 |
| § 4.3. ФИЗИКА АТОМА И СПЕКТРЫ | 116 |
| Атом водорода и водородоподобные ионы | 117 |
| Многоэлектронные атомы. Характеристические рентгеновские спектры | 122 |
| Спонтанное и вынужденное излучение | 124 |
| § 4.4. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА | 126 |
| Состав ядра, масса и энергия связи ядра | 126 |
| Радиоактивность, закон радиоактивного распада | 129 |
| Закономерности α -распада | 132 |
| Закономерности β -распада | 133 |
| Ядерные реакции | 134 |
| § 4.5. ДОЗИМЕТРИЯ И ЗАЩИТА ОТ ИЗЛУЧЕНИЙ | 137 |
| ОТВЕТЫ | 143 |
| Справочные таблицы | 185 |