

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие автора ко второму изданию	6
Глава 1	
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА И ФОТОМЕТРИЯ	7
1.1. Законы отражения и преломления	9
1.1.1. Принцип Ферма	9
1.1.2. Радиус кривизны светового луча	10
1.1.3. Преломление света в атмосфере Венеры	12
1.1.4. Нижний мираж	14
1.1.5. Свет в зеркальном ящике	15
1.1.6. Двухгранное зеркало	17
1.1.7. Смещение фокуса фотоаппарата	18
1.1.8. Камень в воде	19
1.1.9. Стеклянный кубик	20
1.1.10. Стеклянный капилляр	21
1.1.11. Световод	22
1.1.12. Угловая апертура световода	22
1.2. Отражение и преломление света на сферической поверхности.	
Линзы	24
1.2.1. Параболическое зеркало	31
1.2.2. Какое зеркало?	33
1.2.3. Ход луча в зеркале	35
1.2.4. Предмет в вогнутом зеркале	36
1.2.5. Сходящиеся лучи в выпуклом зеркале	37
1.2.6. Рыбка в сферическом аквариуме	38
1.2.7. Какая линза?	40
1.2.8. Ход луча в линзе	42
1.2.9. Сходящийся пучок лучей	43
1.2.10. Перемещение линзы между предметом и экраном	44
1.2.11. Система из двух линз	45
1.2.12. Жидкость в сферическом зеркале	51
1.2.13. Глубина резкости	52
1.2.14. Трехмерное изображение	55
Фотометрия	57
1.3.1. Неизотропный источник	58
1.3.2. Светящийся купол	60
1.3.3. Светящаяся плоскость	60
1.3.4. Проектор в круглой комнате	62
1.3.5. Яркость фонаря	63

Глава 2

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	65
2.1. Интерференция света	66
2.1.1. Интерференция плоских волн	69
2.1.2. Максимальный порядок интерференции	71
2.1.3. Сложение N когерентных колебаний	72
2.1.4. Сложение колебаний эквидистантных частот	77
2.1.5. Опыт Юнга	83
2.1.6. Интерференционные схемы	85
2.1.7. Просветление оптики	92
2.1.8. Полосы равного наклона	94
2.1.9. Интерференция на клине	95
2.1.10. Кольца Ньютона	96
2.2. Дифракция света	102
2.2.1. Зоны Френеля	108
2.2.2. Зоны Френеля на стеклянной пластинке	114
2.2.3. Зоны Френеля с линзой	115
2.2.4. Гладкий шарик вместо объектива	117
2.2.5. Зонная пластинка	119
2.2.6. Отражательная зонная пластинка	120
2.2.7. Принцип работы линзы	122
2.2.8. Дифракционная решетка	129
2.2.9. Разрешающая способность решетки	130
2.2.10. Грампластинка	131
2.2.11. Спеклы	134
2.2.12. Дифракция рентгеновского излучения	137
2.3. Поляризация света	139
2.3.1. Характер поляризации	147
2.3.2. Анализ поляризованного света	149
2.3.3. Соприкасающиеся поляроиды	150
2.3.4. Зоны Френеля и поляризаторы	152
2.3.5. Несовершенные поляризаторы	155
2.3.6. Стопа Столетова	157
2.3.7. Поляризатор с поглощением	160
2.3.8. Поляризатор и частично поляризованный свет	161
2.3.9. Система из трех поляризаторов	162
2.3.10. Кристаллическая пластинка и анализатор	164
2.3.11. Интерференция поляризованного света	165
2.3.12. Вращение плоскости поляризации	167
2.4. Дополнение ко второму изданию	168
Основы аналоговой оптической голографии	170
2.4.1. Голограмма плоского волнового фронта	170
2.4.2. Голограмма точечного источника света	172
2.4.3. Разрешающая способность голограммы	179
2.4.4. Влияние некогерентности излучения на качество голограммы	181

Глава 3**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ.**

ЭФФЕКТ ДОПЛЕРА	183
3.1. Дисперсия света	183
3.1.1. Показатель преломления	183

3.1.2.	Показатель преломления в мощных световых пучках	191
3.1.3.	Самоканализация светового пучка	195
3.1.4.	Рентгеновод	198
3.2.	Оптика сред с отрицательным показателем преломления	199
3.2.1.	Отрицательная групповая скорость	199
3.2.2.	Отрицательный показатель преломления	204
3.2.3.	Формулы Френеля	209
3.3.	Эффект Доплера в оптике. Эффект Саньяка	214
3.3.1.	Инвариантность фазы волны	215
3.3.2.	Радиолокатор	217
3.3.3.	Поперечный эффект Доплера	219
3.3.4.	Движущееся зеркало	221
3.3.5.	Скорость света в движущейся жидкости	223
3.3.6.	Ретранслятор	224
3.3.7.	Волоконный кольцевой интерферометр	228

Глава 4

КВАНТОВАЯ ОПТИКА	231
4.1. Тепловое излучение	231
4.1.1. Три плоскости	235
4.1.2. Поток тепла между двух плоскостей	235
4.1.3. Две полости с отверстиями	237
4.1.4. Медный шарик	237
4.1.5. Теплоемкость полости	238
4.1.6. Критерий Вина	239
4.1.7. Число фотонов	240
4.1.8. Формула Планка	241
4.1.9. Шарик над плоскостью	243
4.1.10. Нагрев шарика Солнцем	245
4.1.11. Эффективная температура лазерного излучения	246
4.2. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения	248
4.2.1. Длина волны фотона	250
4.2.2. Импульс пластинки	251
4.2.3. Давление света	251
4.2.4. Эффект Доплера	255
4.2.5. Фотоэффект	258
4.2.6. Рентгеновское излучение	259
4.2.7. Взаимодействие фотона с атомом	261
4.2.8. Взаимодействие фотона со свободным электроном	262
4.2.9. Эффект Комптона	263
4.2.10. Регистрация комптоновского излучения	266
4.2.11. Рассеяние фотона на электроном в магнитном поле	268

Дополнение

ОПЫТ ЮНГА.	
ВРЕМЕННАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ	271
Д 1. Квазимонохроматическое излучение	272
Д 2. Временная когерентность	276
Д 3. Пространственная когерентность	281

Список литературы	285
------------------------------------	------------

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

В книге рассмотрены следующие разделы курса общей физики: геометрическая, волновая и квантовая оптика. В начале каждой главы кратко излагается теория соответствующего вопроса, а затем рассматриваются задачи, иллюстрирующие теоретические положения на конкретных физических примерах. Все формулы приведены в СИ. Векторы обозначены полужирным шрифтом (\mathbf{E} , \mathbf{H}), а их модули — наклонным шрифтом (E , H). Автор стремился исключить из текста второстепенные детали, чтобы сконцентрировать внимание на ключевых положениях оптики, в частности на вопросах, наиболее трудных для понимания. С этой целью широко использованы различные модельные представления, частные случаи, соображения симметрии и др. Впервые в учебной литературе рассматривается оптика сред с отрицательным показателем преломления. Показано, как возникает отрицательный показатель преломления и как в этом случае изменяются формулы оптики.

Дан детальный разбор ряда новых задач, связанных с получением и использованием лазерного излучения.

Автор выражает особую благодарность Л.Ф. Соловейчику за помощь в подборе тематики задач и обсуждении их результатов.

Учебное пособие рассчитано на студентов технических вузов с расширенной программой по физике (в рамках курса общей физики) и может быть полезным также преподавателям общей физики. Кроме того, его можно использовать для более углубленного изучения физики в классах физико-математического профиля школ и лицеев.

Второе издание существенно переработано и дополнено за счёт нового материала по голографии, а также дополнения, разъясняющего понятия временной и пространственной когерентности.