

Э.Парселл

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Книга представляет собой второй том курса общей физики, созданного преподавателями Калифорнийского университета в г. Беркли (США). Она написана проф. Э. Парселлом, который известен своими исследованиями ядерного магнетизма. Излагая явления электромагнетизма с точки зрения специальной теории относительности, автор продолжает научно-методические принципы, положенные в основу первого тома «Механика». Книга снабжена большим количеством задач и примеров.

Содержание

Предисловие общего редактора русского перевода	6
Предисловие редактора перевода II тома	7
Из предисловия к Берклеевскому курсу физики	8
Предисловие ко II тому	9
Указания для преподавателей	11
Глава 1 Электростатика	17
1.1. Электрический заряд (17). 1.2. Сохранение заряда (19). 1.3. Квантование заряда (20). 1.4. Закон Кулона (22). 1.5. Энергия системы зарядов (26). 1.6. Электрическая энергия кристаллической решетки (30). 1.7. Электрическое поле (32). 1.8. Распределение заряда (36). 1.9. Поток (38). 1.10. Закон Гаусса (40). 1.11. Поле сферического распределения заряда (43). 1.12. Поле линейного заряда (45). 1.13. Поле бесконечно большого плоского заряженного слоя (46). Задачи (47).	
Глава 2. Электрический потенциал	51
2.1. Линейный интеграл электрического поля (51). 2.2. Разность потенциалов и потенциальная функция (53). 2.3. Градиент скалярной функции (55). 2.4. Получение поля из потенциала (57). 2.5. Потенциалы распределения заряда, двух точечных зарядов и длинного заряженного провода (57). 2.6. Равномерно заряженный диск (60). 2.7. Сила, действующая на поверхностный заряд (64). 2.8. Энергия, связанная с электрическим полем (67). 2.9. Дивергенция векторной функции (69). 2.10. Теорема Гаусса и дифференциальная форма закона Гаусса (72). 2.11. Дивергенция в декартовых координатах (73). 2.12. Лапласиан (77). 2.13. Уравнение Лапласа (78). 2.14. Различие между физикой и математикой (80). 2.15. Ротор векторной функции (81). 2.16. Теорема Стокса (84). 2.17. Ротор в декартовых координатах (85). 2.18. Физический смысл ротора (88). Задачи (93).	
Глава 3. Электрические поля вокруг проводников	96
3.1. Проводники и изоляторы (96). 3.2. Проводники в электростатическом поле (97). 3.3. Основная задача электростатики. Теорема единственности (103). 3.4. Некоторые простые системы проводников (106). 3.5. Конденсаторы и емкость (110). 3.6.	

Потенциалы и заряды на нескольких проводниках (114). 3.7.	
Энергия, запасенная в конденсаторе (116). 3.8. Различные методы решения задачи с граничными условиями (117). Задачи (119).	
Глава 4. Электрические токи	122
4.1. Перенос заряда и плотность тока (122). 4.2. Стационарные токи (124). 4.3. Проводимость и закон Ома (126). 4.4. Механизм проводимости (129). 4.5. Где нарушается закон Ома? (134). 4.6. Проводимость металлов(136). 4.7. Сопротивление проводников (138). 4.8. Электрические цепи и их элементы (139). 4.9. Рассеяние энергии при прохождении тока (144). 4.10. Электродвижущая сила и гальванический элемент (144). 4.11. Переменные токи в конденсаторах и сопротивлениях (149). Задачи (152).	
Глава 5. Поля движущихся зарядов	156
5.1. От Эрстеда до Эйнштейна (156). 5.2. Магнитные силы (157). 5.3. Измерение заряда во время движения (159) 5.4. Инвариантность заряда (162). 5.5. Электрическое поле, измеренное в разных системах отсчета (165). 5.6. Поле точечного заряда, движущегося с постоянной скоростью (169). 5.7. Поле начинающего двигаться или останавливающегося заряда (173). 5.8. Сила, действующая на движущийся заряд (176). 5.9. Взаимодействие между движущимся зарядом и другими движущимися зарядами (180). Задачи (187).	
Глава 6. Магнитное поле	190
6.1. Определение магнитного поля (190). 6.2. Некоторые свойства магнитного поля (196). 6.3. Векторный потенциал (202). 6.4. Поле произвольного провода с током (205). 6.5. Поля колец и катушек (207). 6.6. Изменение поля В вблизи листа с током (211). 6.7. Как преобразуются поля (214). 6.8. Опыт Роуланда (220). 6.9. Электрическая проводимость в магнитном поле. Эффект Холла (222). Задачи (224).	
Глава 7. Электромагнитная индукция и уравнения Максвелла	228
7.1. Открытие Фарадея (228). 7.2. Проводящий стержень, движущийся в однородном магнитном поле (231). 7.3. Рамка, движущаяся в неоднородном магнитном поле (234). 7.4. Рамка покоится, источник поля движется (241). 7.5. Универсальный закон индукции (243). 7.6. Взаимная индуктивность (248). 7.7. Теорема взаимности (250). 7.8. Самоиндукция (252). 7.9. Контур, содержащий самоиндукцию (254). 7.10. Энергия, запасенная в магнитном поле (256). 7.11. «Что-то потеряно» (258). 7.12. Ток смещения (261). 7.13. Уравнения Максвелла (264). Задачи (268).	
Глава 8. Цепи переменного тока	272
8.1. Резонансный контур (272). 8.2. Переменный ток (277). 8.3. Цепи переменного тока (282). 8.4. Полная проводимость и импеданс (284). 8.5. Мощность и энергия переменного тока (287). Задачи (290).	
Глава 9. Электрические поля в веществе	292

9.1. Диэлектрики (292). 9.2. Моменты распределения зарядов (295). 9.3. Потенциал и поле диполя (299). 9.4. Вращающий момент и сила, действующая на диполь во внешнем поле (301). 9.5. Атомные и молекулярные диполи; индуцированные дипольные моменты (303). 9.6. Тензор поляризуемости (308). 9.7. Собственные дипольные моменты (310). 9.8. Электрическое поле, созданное поляризованным веществом (312). 9.9. Конденсатор, заполненный диэлектриком (319). 9.10. Поле поляризованного шара (322). 9.11. Диэлектрический шар в однородном поле. (326). 9.12. Поле заряда в диэлектрике и теорема Гаусса (327). 9.13. Связь между электрической восприимчивостью и атомной поляризуемостью (331). 9.14. Изменение энергии при поляризации (335). 9.15. Диэлектрики, состоящие из полярных молекул (337). 9.16. Поляризация в переменных полях (338). 9.17. Ток связанных зарядов (339). Задачи (344).

Глава 10. Магнитные поля в веществе

347

10.1. Как различные вещества реагируют на магнитное поле? (347). 10.2. Отсутствие магнитного «заряда» (352). 10.3. Поле петли с током (355). 10.4. Сила, действующая на диполь во внешнем поле (360). 10.5. Электрические токи в атомах (363). 10.6. Спин электрона и магнитный момент (370). 10.7. Магнитная восприимчивость (373). 10.8. Магнитное поле, созданное намагниченным веществом (374). 10.9. Поле постоянного магнита (380). 10.10. Свободные токи и поле \mathbf{H} (383). 10.11. Ферромагнетизм (387). Задачи (393).

Дополнительные задачи и вопросы 396

Приложение I. О построении электрических единиц в системе СИ 430

Приложение II. Некоторые формулы с величинами в часто употребляемых единицах 432

Приложение III. Некоторые величины в гауссовской системе СГС и в международной системе СИ 433

Приложение IV. Таблица физических постоянных 435

Предметный указатель 436

Предметный указатель

Аленико, кривая $B-H$ 393	—, электрическое строение 303
Алюминий 349, 350	Био — Савара формула 206, 207, 261
Аммиака молекула 312	Ван-Аллена пояс 428
Ампер 156, 181, 228, 355, 383	Вариационный метод 118, 119, 408
Ампер (единица) 122, 431	Ватт (единица) 145
Араго Франсуа 228, 419, 420	Вебер (единица) 431
Араго явление 420	Векторный потенциал 202—204, 250
Атом, поляризуемость 307	— — и «потенциальный» импульс 429
—, электрическая восприимчивость 331 — 336	Вестона нормальный элемент 146, 155
—, электрический ток в нем 363, 364	