

И. Е. Иродов

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ

12-е издание, электронное

Рекомендовано
Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений



Москва
Лаборатория знаний
2021

УДК 004.514
ББК 32.973
И83

Иродов И. Е.

И83 Электromагнетизм. Основные законы / И. Е. Иродов. — 12-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 322 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-93208-520-2

Книга содержит теоретический материал (основные идеи электромагнетизма), а также разбор многочисленных примеров и задач. Задачи тесно связаны с основным текстом и часто являются его развитием и дополнением. Материал книги, насколько возможно, освобожден от излишней математизации — основной акцент перенесен на физическую сторону рассматриваемых явлений.

Для студентов физических специальностей вузов.

**УДК 004.514
ББК 32.973**

Деривативное издание на основе печатного аналога: Электromагнетизм. Основные законы / И. Е. Иродов. — 11-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2019. — 319 с. : ил. — ISBN 978-5-00101-150-7.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-93208-520-2

© Лаборатория знаний, 2015

Содержание



Предисловие к 4-му изданию	6
Принятые обозначения	7
Глава 1. Электростатическое поле в вакууме	9
§ 1.1. Электрическое поле	9
§ 1.2. Теорема Гаусса	14
§ 1.3. Применения теоремы Гаусса	17
§ 1.4. Теорема Гаусса в дифференциальной форме	22
§ 1.5. Циркуляция вектора E . Потенциал	25
§ 1.6. Связь между потенциалом и вектором E	29
§ 1.7. Электрический диполь	33
Задачи	38
Глава 2. Проводник в электростатическом поле	45
§ 2.1. Поле в веществе	45
§ 2.2. Поле внутри и снаружи проводника	46
§ 2.3. Силы, действующие на поверхность проводника ..	49
§ 2.4. Свойства замкнутой проводящей оболочки	51
§ 2.5. Общая задача электростатики. Метод изображений	53
§ 2.6. Емкость. Конденсаторы	57
Задачи	60
Глава 3. Электрическое поле в диэлектрике	68
§ 3.1. Поляризация диэлектрика	68
§ 3.2. Поляризованность P	71
§ 3.3. Свойства поля вектора P	72
§ 3.4. Вектор D	76
§ 3.5. Условия на границе	80
§ 3.6. Поле в однородном диэлектрике	84
Задачи	86
Глава 4. Энергия электрического поля	96
§ 4.1. Электрическая энергия системы зарядов	96
§ 4.2. Энергия заряженных проводника и конденсатора .	100
§ 4.3. Энергия электрического поля	102
§ 4.4. Система двух заряженных тел	106
§ 4.5. Силы при наличии диэлектрика	107
Задачи	112
Глава 5. Постоянный электрический ток	119
§ 5.1. Плотность тока. Уравнение непрерывности	119
§ 5.2. Закон Ома для однородного проводника	122

§ 5.3. Обобщенный закон Ома	125
§ 5.4. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	129
§ 5.5. Закон Джоуля–Ленца	132
§ 5.6. Переходные процессы в цепи с конденсатором	135
Задачи	138
Глава 6. Магнитное поле в вакууме	145
§ 6.1. Сила Лоренца. Поле В	145
§ 6.2. Закон Био–Савара	148
§ 6.3. Основные законы магнитного поля	151
§ 6.4. Применения теоремы о циркуляции вектора В	154
§ 6.5. Дифференциальная форма основных законов маг- нитного поля	157
§ 6.6. Сила Ампера	159
§ 6.7. Момент сил, действующих на контур с током	163
§ 6.8. Работа при перемещении контура с током	165
Задачи	167
Глава 7. Магнитное поле в веществе	177
§ 7.1. Намагничивание вещества. Намагниченность J	177
§ 7.2. Циркуляция вектора J	180
§ 7.3. Вектор H	182
§ 7.4. Граничные условия для B и H	187
§ 7.5. Поле в однородном магнетике	190
§ 7.6. Ферромагнетизм	193
Задачи	197
Глава 8. Относительность электрического и маг- нитного полей	204
§ 8.1. Электромагнитное поле. Инвариантность заряда ..	204
§ 8.2. Законы преобразования полей E и B	206
§ 8.3. Следствия из законов преобразования полей	212
§ 8.4. Инварианты электромагнитного поля	214
Задачи	215
Глава 9. Электромагнитная индукция	224
§ 9.1. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	224
§ 9.2. Природа электромагнитной индукции	227
§ 9.3. Явление самоиндукции	233
§ 9.4. Взаимная индукция	239
§ 9.5. Энергия магнитного поля	243
§ 9.6. Магнитная энергия двух контуров с токами	246
§ 9.7. Энергия и силы в магнитном поле	249
Задачи	253

Глава 10. Уравнения Максвелла. Энергия электро-	
магнитного поля	263
§ 10.1. Ток смещения	263
§ 10.2. Система уравнений Максвелла	267
§ 10.3. Свойства уравнений Максвелла	271
§ 10.4. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга	274
§ 10.5. Импульс электромагнитного поля	278
Задачи	281
Глава 11. Электрические колебания	288
§ 11.1. Уравнение колебательного контура	288
§ 11.2. Свободные электрические колебания	291
§ 11.3. Вынужденные электрические колебания	296
§ 11.4. Переменный ток	301
Задачи	304
Приложения	311
1. Единицы величин в СИ и системе Гаусса	311
2. Основные формулы электромагнетизма в СИ и системе Гаусса	312
3. Основные величины и единицы СИ	315
4. Греческий алфавит	316
5. Некоторые физические константы	316
Предметный указатель	317