

УДК 537.8(07)
ББК 22.313.2я7
П58

Печатается по решению Ученого совета
Московского педагогического государственного университета

Рецензенты:

профессор В. П. Крайнов (МФТИ),
профессор А. Н. Мансуров (МПГУ).

П58 Попов Н.А. Уравнения Максвелла: Учебное пособие. – М.: МПГУ, 2012. – 34 с.

Данное пособие посвящено обсуждению основных уравнений классической электродинамики – уравнений Максвелла. В согласии с современными тенденциями в развитии фундаментальной физики в пособии большое внимание уделяется принципам симметрии, в связи с чем в пособии с самого начала используются релятивистские представления и релятивистский формализм, что способствует более сжатому, а в идейном смысле – более содержательному изложению основных законов и понятий электродинамики. По этим же причинам принцип калибровочной инвариантности рассматривается как одно из исходных требований, которым должно удовлетворять описание электромагнитного поля. Пособие предназначено для преподавателей физики и студентов физических специальностей педвузов.

ISBN 978-5-4263-0105-4

© Н. А. Попов

© МПГУ, 2012

© Оформление. Издательство «Прометей», 2012

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД.....	4
2. ПЛОТНОСТЬ ЗАРЯДА И ПЛОТНОСТЬ ТОКА	5
3. 4-ТОК	9
4. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЗАРЯДА	10
5. ПОЛЕВАЯ ФОРМА УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ.....	12
6. ТЕНЗОР ЭНЕРГИИ-ИМПУЛЬСА СИСТЕМЫ ЧАСТИЦ.....	13
7. ПЕРЕМЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ И ПРИНЦИП КАЛИБРОВОЧНОЙ ИНВАРИАНТНОСТИ	15
8. УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ	16
9. УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ	18
10. ТЕНЗОР ЭНЕРГИИ-ИМПУЛЬСА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ	20
11. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ И МАГНИТНОЕ ПОЛЯ.....	211
12. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОЛЕЙ.....	24
13. ИНВАРИАНТЫ ПОЛЯ	25
14. УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА	26
15. ВЕКТОРЫ ПОЛЯРИЗОВАННОСТИ И НАМАГНИЧЕННОСТИ	27