

Юджин Паркер

Беседы об электрических и магнитных полях в космосе



R&C
Dynamics

Юджин Н. Паркер

Беседы об электрических и магнитных полях в космосе

Перевод с английского
Н. А. Зубченко

Под научной редакцией
д. ф.-м. н., проф. Д. Д. Соколова



Москва ♦ Ижевск

2010

Тверской государственный университет



научная библиотека

00246270

ФЗ

Оглавление

Предисловие к русскому изданию	9
Благодарности	11
ГЛАВА 1. Введение	13
1.1. Общие замечания	13
1.2. Уравнения электромагнитного поля	16
1.3. Электронейтральность	20
1.4. Электрический заряд и доминирование магнитного поля	26
ГЛАВА 2. Электрические поля	30
2.1. Основные положения	30
2.2. Определение заряда и поля	31
2.3. Понятие электрического поля	33
2.4. Физическая реальность электрического поля	35
2.5. Давление электрического поля	37
ГЛАВА 3. Магнитные поля	40
3.1. Основные положения	40
3.2. Связь с экспериментом	41
3.3. Дифференциальная форма закона Ампера	42
3.4. Энергия и давление	44
3.5. Измерение магнитного поля	47
ГЛАВА 4. Линии поля	53
4.1. Основные положения	53
4.2. Оптическая аналогия	55
ГЛАВА 5. Уравнения Максвелла	59

ГЛАВА 6. Максвелл и Пойнтинг	64
6.1. Теоремы Пойнтинга о сохранении энергии и импульса	64
6.2. Приложения	68
6.3. Электрическое и магнитное поля в веществе	69
6.4. Единицы СИ	71
6.5. Системы единиц	76
6.6. Единицы Чосера	81
ГЛАВА 7. Движущиеся системы отсчета	83
7.1. Преобразования Лоренца	83
7.2. Электрические поля в лаборатории	84
7.3. Бритва Оккама и дерево в лесу	86
7.4. Электрическое поле движущейся плазмы	87
7.5. Результирующий заряд в закручивающейся плазме	90
ГЛАВА 8. Гидродинамика	94
8.1. Основные положения	94
8.2. Вывод уравнений гидродинамики	96
8.3. Тензор давления	99
8.4. Изменение давления при постоянном расширении	103
8.5. Сдвиговой поток	106
8.6. Эффекты столкновений	107
8.7. Недиagonальные компоненты и вязкость	110
8.8. Выводы	111
ГЛАВА 9. Магнитная гидродинамика	112
9.1. Основные положения	112
9.2. Диффузия и диссипация	117
9.3. Применение понятия магнитной диффузии	118
9.4. Обсуждение	122
9.5. Частично ионизованные газы	123
9.6. Электрический ток, удовлетворяющий закону Ампера	129
9.7. Движение частиц вдоль вектора \mathbf{B}	135
9.8. Изменяющееся во времени магнитное поле	141
9.9. Комментарии	143
ГЛАВА 10. Необычные свойства тензора натяжений Максвелла	146
10.1. Магнитное равновесие	146
10.2. Вычисление равновесного поля	152
10.3. Равновесие в вытянутом поле	153

10.4. Разрешая противоречия	157
10.5. Формирование поверхностей тангенциального разрыва	158
10.6. Быстрые пересоединения в рамках исходной термодинамики	162
10.7. Квазистационарная диссипация в тангенциальном разрыве	168
ГЛАВА 11. Комментарии	174
11.1. Выводы	174
11.2. Аналогия с электрической цепью	175
11.3. Простейший пример электрической цепи	177
11.4. Известные электрические и магнитные поля	181
Приложение А. Электростатическое расширение Вселенной	184
Приложение В. Релаксация неоднородности распределения электрического заряда	186
Приложение С. Наложённое крупномасштабное электростатическое поле	189
Приложение D. Плотность электрического заряда в электрическом поле	192
Приложение E. Поперечный инвариант w_n^2/B	194
Приложение F. Блокировка потока электрического тока	196
Литература	200
Предметный указатель	206