

Электромагнетизм и оптика.

Часть I «Электричество и магнетизм»

Глава 1. Электрическое поле в вакууме.

1.1. Закон Кулона.

1.2. Электрическое поле. Принцип суперпозиции.

1.3. Интегральная форма уравнений электростатики.

1.4. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. Дифференциальные уравнения электростатического поля в вакууме.

1.5. Потенциал.

1.6. Основное уравнение электростатики — уравнение Пуассона и его общее решение в безграничном пространстве.

1.7. Электрическое поле на больших расстояниях от системы зарядов. Диполь. Понятие о мультиполях.

Глава 2. Электрическое поле в среде.

2.1. Диэлектрики.

2.2. Поляризация, электростатическая индукция, диэлектрическая проницаемость, граничные условия.

2.3. Проводники в электростатическом поле, граничные условия.

2.4. Конденсатор. Энергия конденсатора. Емкостные коэффициенты и емкость.

2.5. Энергия электрического поля.

Глава 3. Электрический ток.

3.1. Ток в проводниках. Проводимость. Дифференциальный закон Ома.

3.2. Граничные условия.

3.3. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности.

3.4. Линейные проводники. Сопротивление. Закон Ома.

3.5. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа.

Глава 4. Магнитное поле в вакууме.

4.1. Закон Ампера. Закон Био–Савара.

4.2. Электрическое поле. Принцип суперпозиции.

4.3. Интегральная форма уравнений магнитостатики.

4.4. Поток и циркуляция магнитного поля. Дифференциальные уравнения магнитостатики в вакууме.

4.5. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Дрейф.

4.6. Вектор-потенциал магнитного поля.

4.7. Основное уравнение магнитостатики и его общее решение в безграничном пространстве.

4.8. Магнитное поле на больших расстояниях от системы токов. Магнитный (дипольный) момент.

Глава 5. Магнитное поле в среде.

5.1. Намагничивание. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость.

5.2. Граничные условия.

Глава 6. Квазистационарные электромагнитные процессы.

6.1. Закон электромагнитной индукции.

6.2. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность.

6.3. Энергия магнитного поля.

6.4. Закон сохранения магнитного потока через сверхпроводящий контур.

6.5. Скин-эффект.

6.6. Ток смещения.

6.7. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Граничные условия.

6.8. Поток энергии поля, вектор Пойнтинга.

Часть II «Электродинамика и оптика»

Глава 1. Электромагнитные волны

1.1. Свободное электромагнитное поле

1.2. Плоские волны, Волновое уравнение

1.3. Плоские монохроматические волны

1.4. Поток энергии электромагнитного поля

1.5. Шкала электромагнитных волн

1.6. Фурье-разложение электромагнитного поля

1.7. Уравнения Максвелла в Фурье-представлении

1.8. Частотная дисперсия. Классическая теория дисперсии света в среде

1.9. Отражение и преломление электромагнитных волн

1.10. Стоячие волны. Резонаторы

1.11. Волноводы

Глава 2. Оптика

2.1. Геометрическая оптика

2.2. Оптические системы. Матричный метод расчета оптических систем

2.3. Интерференция электромагнитных волн

2.4. Опыт Юнга. Видность

2.5. Когерентность. Продольная и поперечная длины когерентности

2.6. Интерференция на тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины

2.7. Интерферометры

2.8. Дифракция электромагнитных волн. Постановка задачи

2.9. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интеграл Кирхгофа

2.10. Дифракции Френеля и Фраунгофера

2.11. Спектры излучения. Оптическая спектроскопия.

2.12. Спектральная призма

2.13. Дифракционная решетка

2.14. Дифракция на периодических структурах.

Глава 3. Электродинамика частиц и волн

3.1. Волновое уравнение для потенциалов

3.2. Запаздывающие потенциалы

3.3. Разложение потенциалов. Ближняя и волновая зоны

3.4. Дипольное излучение. Магнитодипольное и квадрупольное излучения

3.5. Антенны-излучатели в радиодиапазоне

3.6. Вибратор Герца, полуволновой вибратор. Диаграмма направленности

3.7. Интерференционный способ управления диаграммой направленности

Список рекомендованной литературы.

1. Яковлев В. И. Классическая электродинамика. Новосибирск: НГУ, 2003. Ч. 1.
2. Яковлев В. И. Классическая электродинамика. Новосибирск: НГУ, 2009. Ч. 2.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 5: Электричество и магнетизм. М.: Мир, 1977.
4. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 6: Электродинамика. М.: Мир, 1977.
5. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теория поля. М.: Наука, 1982.

6. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Электродинамика сплошных сред. М.: Наука, 1982
7. Меледин Г. В., Черкасский В. С. Электродинамика частиц и полей в задачах. Новосибирск: НГУ, 2003. Ч. 1.
8. Меледин Г. В., Черкасский В. С. Электродинамика частиц и полей в задачах. Новосибирск: НГУ, 2005. Ч. 2.