

# КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Том 2.

Электричество и магнетизм

И. В. Савельев



ЛАН'

E.LANBOOK.COM

# Оглавление

Предисловие .....	6
Методические рекомендации .....	7
<b>Г л а в а 1. Электрическое поле в вакууме</b>	
1.1. Электрический заряд.....	9
1.2. Закон Кулона .....	11
1.3. Системы единиц .....	13
1.4. Рационализованная запись формул .....	14
1.5. Электрическое поле. Напряженность поля .....	16
1.6. Потенциал.....	20
1.7. Энергия взаимодействия системы зарядов .....	25
1.8. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом .....	27
1.9. Диполь.....	30
1.10. Поле системы зарядов на больших расстояниях ..	38
1.11. Описание свойств векторных полей.....	41
1.12. Циркуляция и ротор электростатического поля ...	61
1.13. Теорема Гаусса .....	63
1.14. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса....	65
<b>Г л а в а 2. Электрическое поле в диэлектриках</b>	
2.1. Полярные и неполярные молекулы .....	72
2.2. Поляризация диэлектриков .....	74
2.3. Поле внутри диэлектрика .....	76
2.4. Объемные и поверхностные связанные заряды ...	78
2.5. Вектор электрического смещения.....	84
2.6. Примеры на вычисление поля в диэлектриках .....	87
2.7. Условия на границе двух диэлектриков .....	92
2.8. Силы, действующие на заряд в диэлектрике .....	96
2.9. Сегнетоэлектрики .....	98
<b>Г л а в а 3. Проводники в электрическом поле</b>	
3.1. Равновесие зарядов на проводнике .....	100
3.2. Проводник во внешнем электрическом поле .....	103
3.3. Электроемкость .....	104
3.4. Конденсаторы .....	105
<b>Г л а в а 4. Энергия электрического поля</b>	
4.1. Энергия заряженного проводника .....	109
4.2. Энергия заряженного конденсатора.....	109
4.3. Энергия электрического поля .....	113

**Г л а в а 5. Постоянный электрический ток**

5.1. Электрический ток . . . . .	116
5.2. Уравнение непрерывности . . . . .	119
5.3. Электродвижущая сила . . . . .	120
5.4. Закон Ома. Сопротивление проводников . . . . .	123
5.5. Закон Ома для неоднородного участка цепи . . . . .	126
5.6. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа . . . . .	128
5.7. Мощность тока . . . . .	131
5.8. Закон Джоуля–Ленца . . . . .	132

**Г л а в а 6. Магнитное поле в вакууме**

6.1. Взаимодействие токов . . . . .	134
6.2. Магнитное поле . . . . .	137
6.3. Закон Био–Савара–Лапласа . . . . .	140
6.4. Поле движущегося заряда . . . . .	142
6.5. Сила Лоренца . . . . .	146
6.6. Закон Ампера . . . . .	149
6.7. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект . . . . .	151
6.8. Контур с током в магнитном поле . . . . .	158
6.9. Магнитное поле контура с током . . . . .	164
6.10. Работа, совершаемая при перемещении тока в маг- нитном поле . . . . .	167
6.11. Дивергенция и ротор магнитного поля . . . . .	171
6.12. Поле соленоида и тороида . . . . .	176

**Г л а в а 7. Магнитное поле в веществе**

7.1. Намагничение магнетика . . . . .	181
7.2. Напряженность магнитного поля . . . . .	182
7.3. Вычисление поля в магнетиках . . . . .	189
7.4. Условия на границе двух магнетиков . . . . .	192
7.5. Виды магнетиков . . . . .	196
7.6. Магнитомеханические явления . . . . .	196
7.7. Диамагнетизм . . . . .	202
7.8. Парамагнетизм . . . . .	206
7.9. Ферромагнетизм . . . . .	209

**Г л а в а 8. Электромагнитная индукция**

8.1. Явление электромагнитной индукции . . . . .	215
8.2. Электродвижущая сила индукции . . . . .	216
8.3. Методы измерения магнитной индукции . . . . .	220
8.4. Токи Фуко . . . . .	222
8.5. Явление самоиндукции . . . . .	224
8.6. Ток при замыкании и размыкании цепи . . . . .	226
8.7. Взаимная индукция . . . . .	229
8.8. Энергия магнитного поля . . . . .	231
8.9. Работа перемагничивания ферромагнетика . . . . .	234

**Г л а в а 9. Уравнения Максвелла**

9.1. Вихревое электрическое поле . . . . .	236
9.2. Ток смещения . . . . .	238
9.3. Уравнения Максвелла . . . . .	243

<b>Глава 10. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях</b>	
10.1. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле .....	246
10.2. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическим и магнитными полями .....	249
10.3. Определение заряда и массы электрона .....	252
10.4. Определение удельного заряда ионов. Масс-спектографы .....	258
10.5. Ускорители заряженных частиц .....	262
<b>Глава 11. Классическая теория электропроводности металлов</b>	
11.1. Природа носителей тока в металлах .....	269
11.2. Элементарная классическая теория металлов .....	271
11.3. Эффект Холла .....	276
<b>Глава 12. Электрический ток в газах</b>	
12.1. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости .....	280
12.2. Несамостоятельный газовый разряд .....	280
12.3. Ионизационные камеры и счетчики .....	285
12.4. Процессы, приводящие к появлению носителей тока при самостоятельном разряде .....	290
12.5. Плазма .....	295
12.6. Тлеющий разряд .....	300
12.7. Дуговой разряд .....	304
12.8. Искровой и коронный разряды .....	305
<b>Глава 13. Электрические колебания</b>	
13.1. Квазистационарные токи .....	309
13.2. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления .....	310
13.3. Свободные затухающие колебания .....	313
13.4. Вынужденные электрические колебания .....	317
13.5. Переизменный ток .....	322
<b>Приложение</b>	
Векторный потенциал .....	327
Основные формулы электромагнетизма в СИ и в гауссовой системе .....	336
<b>Предметный указатель</b> .....	340