

# ОГЛАВЛЕНИЕ

\* \*

Предисловие . . . . .	7
-----------------------	---

## ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Действие на расстоянии и полевое взаимодействие . . . . .	9
§ 2. Электрический заряд и напряженность электрического поля . . . . .	14

## Г Л А В А I

### ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

§ 3. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электростатических полей . . . . .	18
§ 4. Электрический диполь . . . . .	24
§ 5. Поток вектора и электростатическая теорема Гаусса . . . . .	28
§ 6. Применения теоремы Гаусса . . . . .	33
§ 7. Дифференциальная форма электростатической теоремы Гаусса . . . . .	40
§ 8. Математическое дополнение. Формула Гаусса — Остроградского . . . . .	43
§ 9. Теорема Ирншоу . . . . .	46
§ 10. Электрическое поле в веществе . . . . .	48
§ 11. Проводники в электрическом поле . . . . .	52
§ 12. Поляризация диэлектриков . . . . .	59
§ 13. Теорема Гаусса для диэлектриков . . . . .	63
§ 14. Граничные условия . . . . .	64
§ 15. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость . . . . .	66
§ 16. Поле равномерно поляризованного шара . . . . .	70
§ 17. Потенциальность электростатического поля . . . . .	73
§ 18. Электрический потенциал . . . . .	75
§ 19. Вычисление потенциала по напряженности поля . . . . .	79
§ 20. Измерение разности потенциалов электрометром. Электрический зонд . . . . .	82
§ 21. Электрическое поле Земли . . . . .	86
§ 22. Общая задача математической электростатики . . . . .	88
§ 23. Метод электрических изображений . . . . .	90
§ 24. Точечный заряд над плоской поверхностью диэлектрика . . . . .	95
§ 25. Электрическое поле заряженного проводящего эллипсоида . . . . .	96
§ 26. Емкость проводников и конденсаторов . . . . .	101
§ 27. Потенциальные и емкостные коэффициенты . . . . .	109
§ 28. Электрическая энергия . . . . .	112
§ 29. Локализация электрической энергии в пространстве . . . . .	116
§ 30. Взаимная энергия точечных зарядов . . . . .	119
§ 31. Термодинамика диэлектриков . . . . .	121
§ 32. Свободная энергия и силы . . . . .	125
§ 33. Максвелловские натяжения и давления . . . . .	131
§ 34. Вычисление пондеромоторных сил в общем виде . . . . .	137
§ 35. Электронная теория поляризации неполярных диэлектриков . . . . .	141
§ 36. Электронная теория поляризации полярных газообразных диэлектриков . . . . .	148
§ 37. Пьезоэлектричество . . . . .	153
§ 38. Пироэлектричество . . . . .	160
§ 39. Сегнетоэлектричество . . . . .	162

## Г Л А В А II

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

§ 40. Плотность тока. Закон сохранения электрического заряда . . . . .	174
§ 41. Закон Ома . . . . .	176
§ 42. Вывод законов Ома и Джоуля — Ленца . . . . .	179
§ 43. Сторонние силы. Концентрационный элемент . . . . .	190
§ 44. Законы Ома и Джоуля — Ленца в интегральной форме . . . . .	194
§ 45. Правила Кирхгофа . . . . .	198
§ 46. Стационарные токи в массивных проводниках . . . . .	203
§ 47. Электролитическая ванна . . . . .	207
§ 48. Процессы установления тока при зарядке и разрядке конденсатора . . . . .	210

## Г Л А В А III

### МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

§ 49. Силы, действующие в магнитном поле на движущиеся заряды и токи . . . . .	213
§ 50. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био и Савара . . . . .	218
§ 51. Расчет магнитных полей с помощью закона Био и Савара. Системы единиц . . . . .	222
§ 52. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле . . . . .	226
§ 53. Теорема Гаусса для магнитных полей . . . . .	229
§ 54. Дополнительные сведения о телесных углах . . . . .	231
§ 55. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме . . . . .	234
§ 56. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции . . . . .	238
§ 57. Эквивалентность магнитных полей тока и магнитного листа . . . . .	241
§ 58. Магнитное поле в веществе . . . . .	248
§ 59. Теорема о циркуляции магнитного поля в веществе . . . . .	252
§ 60. Граничные условия для векторов $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$ . . . . .	254
§ 61. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость . . . . .	256
§ 62. Работа при перемещении витка с током в постоянном магнитном поле . . . . .	261
§ 63. Способ Гаусса измерения магнитных полей . . . . .	263
§ 64. Электромагнитная индукция . . . . .	264
§ 65. Правило Ленца . . . . .	268
§ 66. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции . . . . .	271
§ 67. Флюксметр и пояс Роговского . . . . .	275
§ 68. Индуктивность проводов. Явления при замыкании и размыкании тока . . . . .	281
§ 69. Магнитная энергия токов . . . . .	283
§ 70. Локализация магнитной энергии в пространстве . . . . .	292
§ 71. Теорема о сохранении магнитного потока . . . . .	295
§ 72. Энергия и силы . . . . .	296
§ 73. Термодинамика магнетиков . . . . .	302
§ 74. Ферромагнетизм . . . . .	304
§ 75. Магнитные свойства атомов . . . . .	309
§ 76. Объяснение диамагнетизма . . . . .	312
§ 77. Объяснение парамагнетизма . . . . .	315
§ 78. Гирромагнитные явления . . . . .	322
§ 79. Теория ферромагнетизма . . . . .	325
§ 80. Сверхпроводники и их магнитные свойства . . . . .	332

## Г Л А В А IV

### УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

§ 81. Ток смещения . . . . .	346
§ 82. Система уравнений Максвелла . . . . .	351
§ 83. Скорость распространения электромагнитных возмущений . . . . .	355
§ 84. Энергия и поток энергии . . . . .	362
§ 85. Международная система единиц (СИ) . . . . .	370

## Г Л А В А V

**ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЯХ**

§ 86. Движение в постоянных и однородных полях . . . . .	331
§ 87. Дрейф заряженной частицы в неоднородном магнитном поле при наличии слабого электрического поля . . . . .	385
§ 88. Адиабатический инвариант . . . . .	393
§ 89. Определение удельного заряда частицы . . . . .	400
§ 90. Измерение элементарного заряда методом масляных капель . . . . .	404
§ 91. Электромагнитная масса . . . . .	408

## Г Л А В А VI

**ЭЛЕКТРОЛИТЫ**

§ 92. Электролиз и электролитическая диссоциация . . . . .	413
§ 93. Примеры электролиза . . . . .	417
§ 94. Законы электролиза Фарадея и элементарный заряд . . . . .	419
§ 95. Скорости ионов и электропроводность электролитов . . . . .	421
§ 96. Гальванические элементы и аккумуляторы . . . . .	426

## Г Л А В А VII

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ В МЕТАЛЛАХ, ПОЛУПРОВОДНИКАХ И ВАКУУМЕ**

§ 97. Инерция электронов в металлах . . . . .	435
§ 98. Явление Холла . . . . .	438
§ 99. Применения статистики Ферми — Дирака к электронам в металлах . . . . .	443
§ 100. Металлы и полупроводники . . . . .	450
§ 101. Термоэлектронная эмиссия . . . . .	459
§ 102. Электронные лампы и их применения . . . . .	467
§ 103. Вторичная и автоэлектронная эмиссия . . . . .	472

## Г Л А В А VIII

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КОНТАКТАХ**

§ 104. Контактная разность потенциалов . . . . .	476
§ 105. Термоэлектрический ток . . . . .	481
§ 106. Явление Пельтье . . . . .	487
§ 107. Термодинамика термоэлектрических явлений. Явление Томсона . . . . .	490
§ 108. Выпрямляющее действие контактов полупроводников . . . . .	494

## Г Л А В А IX

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ В ГАЗАХ**

§ 109. Ионизация и рекомбинация . . . . .	498
§ 110. Измерение потенциала ионизации методом электронного удара . . . . .	501
§ 111. Измерение слабых токов . . . . .	505
§ 112. Несамостоятельная проводимость газов . . . . .	506
§ 113. Измерение коэффициентов рекомбинации . . . . .	509
§ 114. Измерение подвижностей ионов . . . . .	512
§ 115. Теория Таунсенда . . . . .	515
§ 116. Закон Пашена . . . . .	521
§ 117. Тлеющий разряд . . . . .	523
§ 118. Искровой разряд . . . . .	529
§ 119. Коронный разряд . . . . .	531
§ 120. Дуговой разряд . . . . .	533
§ 121. Плазма . . . . .	535

## Г Л А В А Х

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

§ 122. Уравнение колебательного контура . . . . .	544
§ 123. Свободные колебания гармонического осциллятора . . . . .	549
§ 124. Затухающие колебания . . . . .	553
§ 125. Баллистический гальванометр . . . . .	556
§ 126. Векторная диаграмма и комплексные обозначения . . . . .	557
§ 127. Вынужденные колебания затухающего осциллятора под действием синусоидальной силы . . . . .	561
§ 128. Вынужденные колебания под действием несинусоидальной силы. Теорема Фурье . . . . .	569
§ 129. Закон Ома для переменных токов (синусоидально меняющихся во времени) . . . . .	573
§ 130. Правила Кирхгофа для переменных токов . . . . .	578
§ 131. Эффективные напряжение и ток . . . . .	581
§ 132. Процессы установления колебаний . . . . .	583
§ 133. Автоколебания. Ламповый генератор . . . . .	593
§ 134. Релаксационные колебания . . . . .	600
§ 135. Параметрическое возбуждение колебаний . . . . .	602
§ 136. Трансформатор . . . . .	606
§ 137. Колебания с двумя степенями свободы . . . . .	612
§ 138. Волновое уравнение . . . . .	616
§ 139. Плоские электромагнитные волны . . . . .	620
§ 140. Стоячие волны . . . . .	624
§ 141. Поле излучения диполя Герца . . . . .	627
§ 142. Демонстрационные опыты с электромагнитными волнами . . . . .	636
§ 143. Волны вдоль проводов . . . . .	642
§ 144. Свойства быстропеременных токов. Скин-эффект . . . . .	648
§ 145. Давление и импульс электромагнитных волн . . . . .	655
§ 146. Принципы радиосвязи . . . . .	659

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Важнейшие формулы электродинамики в системе СИ . . . . .	668
Некоторые физические постоянные . . . . .	676
Именной указатель . . . . .	677
Предметный указатель . . . . .	680