

К.А.ПУТИЛОВ

КУРС
ФИЗИКИ

II

ФИЗМАТГИЗ • 1962

К. А. ПУТИЛОВ

КУРС ФИЗИКИ

ТОМ II

УЧЕНИЕ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ

*Допущено
Министерством высшего образования СССР
в качестве учебного пособия
для высших учебных заведений*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1962

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ УЧЕНИЕ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ

Глава I

Электрическое поле

§ 1.	Исторические сведения	7
§ 2.	Количество электричества. Закон Кулона	13
§ 3.	Атомное строение электричества	16
§ 4.	Напряженность электрического поля	20
§ 5.	Теорема Остроградского — Гаусса	23
§ 6.	Вектор электрической индукции	25
§ 7.	Примеры применения теоремы Остроградского — Гаусса	30
§ 8.	Потенциал электрического поля	33
§ 9.	Формулы электростатики в практической системе единиц	39

Глава II

Проводники в электрическом поле

§ 10.	Распределение электричества по поверхности заряженных проводников	42
§ 11.	Электризация проводников в поле и деформация поля проводниками	45
§ 12.	Контактная разность потенциалов	51
§ 13.	Емкость	57
§ 14.	Расчет емкости конденсаторов	60
§ 15.	Электрическая энергия	64
§ 16.	Энергия поля	66
§ 17.	Электрометры	68
§ 18.	О природе электрических явлений	71

Глава III

Диэлектрики в электрическом поле

§ 19.	Дипольная и электронная поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики	76
§ 20.	Деформация поля диэлектриками	82
§ 21.	Электрическая восприимчивость	87
§ 22.	Электронная теория диэлектриков	90
§ 23.	Пьезоэлектрические и пьезоэлектрические явления	95
§ 24.	Электроконвекционные явления (электрофорез, электроэндосмос и др.)	98

Глава IV

Постоянный ток

§ 25.	Величина тока. Электродвижущая сила и напряжение	102
§ 26.	Закон Ома. Законы Кирхгофа	109
§ 27.	Закон Джоуля — Ленца	119
§ 28.	Дифференциальная форма законов Ома и Джоуля — Ленца. Соотношение аналогии между проводимостью и емкостью	125

Глава V

Ток в металлах

§ 29.	Сведения об электропроводности. Термометры сопротивления, болометры, тензометры	130
§ 30.	Закон Видемана — Франца. Теория электропроводности металлов	137
§ 31.	Сверхпроводимость	145
§ 32.	Термоэлектрические явления и их применение	149
§ 33.	Зависимость термоэлектродвижущей силы от температуры спаев. Явление Пельтье	156

Глава VI

Ток в полупроводниках

§ 34.	Полупроводники	162
§ 35.	Понятие о зонной теории электропроводности	163
§ 36.	Применения полупроводников	169

Глава VII

Ток в электролитах

§ 37.	Электролиз. Законы Фарадея. Электрохимические эквиваленты. Потенциалы разложения	177
§ 38.	Вторичные реакции на электродах. Применения электролиза	182
§ 39.	Подвижность ионов и электропроводность растворов	185
§ 40.	Гальванические элементы. Электрохимическая природа коррозии	192
§ 41.	Электродные потенциалы. Электрохимическая природа коррозии	199
§ 42.	Аккумуляторы	201
§ 43.	Свободная энергия гальванической цепи. Концентрационные элементы	205

Глава VIII

Ток в газах

§ 44.	Ионизация и электропроводность газов	212
§ 45.	Типы и механизм разряда в газах	218
§ 46.	Катодные и анодные лучи	223
§ 47.	Тлеющий разряд	227
§ 48.	Дуговой разряд	232
§ 49.	Искровой разряд. Молния	235

Глава IX

Ток электронной эмиссии. Электронные лампы

§ 50.	Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона — Дёшмена	245
§ 51.	Торможение электронного потока. Рентгеновые трубки	250
§ 52.	Пустотные выпрямители тока (диоды, кенотроны)	253
§ 53.	Усилительные электронные лампы (триоды)	257
§ 54.	Фотоэлектрический эффект. Фотоэлементы. Фотореле	263
§ 55.	Вторичная электронная эмиссия. Электронные умножители	269
§ 56.	Динатронный эффект. Экранированные радиолампы	273

Глава X

Магнитное поле

§ 57. Исторические сведения. Закон Кулона для магнитных полюсов	277
§ 58. Магнитные величины и соотношения, аналогичные электрическим	284
§ 59. Магнитное поле Земли	288
§ 60. Магнитное поле тока	290
§ 61. Закон Био и Савара	296
§ 62. Магнитодвижущая сила. Поток индукции электромагнита	301
§ 63. Магнитные свойства веществ и их использование	307
§ 64. Электронная теория магнетизма	322

Глава XI

Действие магнитного поля на ток

§ 65. Формула Ампера и ее трактовка по Фарадею	334
§ 66. Работа, производимая током при перемещении проводника в магнитном поле. Электромоторы	340
§ 67. Отклоняющее действие магнитного поля на электронный поток (в вакууме и в металле)	347
§ 68. Электродинамические измерительные приборы. Гальванометры. Осциллографы	357
§ 69. Формулы электродинамики в практической системе единиц	364

Глава XII

Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле

§ 70. Понятие об электромагнитном поле. Электромагнитная индукция	372
§ 71. Закон Ленца. Картина электромагнитного поля по Фарадею	377
§ 72. Закон Фарадея. Индукционное измерение магнитного потока и магнитодвижущей силы. Вихревые токи	381
§ 73. Явление самоиндукции. Индуктивность. Законы нарастания и спада тока при включении и выключении цепи	390
§ 74. Энергия магнитного поля тока. Индуктивность и энергия электромагнита. Индуктивность кабеля	395
§ 75. Взаимная индуктивность. Энергия взаимодействия токов. Коэффициент взаимной индукции катушек с общим сердечником	401
§ 76. Уравнения Максвелла и уравнения Лорентца	404
§ 77. Электромагнитное происхождение массы электрона	420

Глава XIII

Переменный ток

§ 78. Генерирование переменного тока	429
§ 79. Работа генератора электрической энергии на нагрузку. Эффективные значения напряжения и величины тока	434
§ 80. Емкостное сопротивление и индуктивное сопротивление	438
§ 81. Активные и реактивные токи. Коэффициент мощности ($\cos \varphi$). Потери ($\operatorname{tg} \delta$)	445
§ 82. Обобщенный закон Ома	450
§ 83. Электрический резонанс	453
§ 84. Трансформация тока	466
§ 85. Трехфазный ток. Синхронные и асинхронные моторы	470

Глава XIV

Электрические колебания и их применение

§ 86. Индуктор	476
§ 87. Колебательный контур	480
§ 88. Вибратор Герца (возбуждение колебательного контура индуктором). Токи Тесла	485

§ 89. Электромагнитные волны. Вектор Умова — Пойнтинга	490
§ 90. Излучение электрического диполя. Волны в двухпроводной линии Антенны?	495
§ 91. Распространение электромагнитных волн. Роль ионосферы. «Радио-окно» в космос	509
§ 92. Ламповые генераторы электрических колебаний	516
§ 93. Модуляция электрических колебаний	520
§ 94. Прием детектирования и усиление радиосигналов. Супергетеродины	526
§ 95. Преобразование звуковых колебаний в электрические и электрических в звуковые. Электрозпись и воспроизведение звука	544
§ 96. Телевидение	552
§ 97. Сантиметровые волны и их распространение в волноводах	563
§ 98. Радиолокация Генерирование ультракоротких волн (клистроны и магнетроны)	569
Предметный указатель	577
