

УДК 535.13 (075.8)  
ББК 22.343я73  
М20

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук, проф. А. Д. Ивлиев (кафедра общей физики, Российский государственный профессионально-педагогический университет); д-р физ.-мат. наук, проф. О. А. Чикова (Уральский государственный педагогический университет)

Научный редактор – д-р физ.-мат. наук, проф. А. В. Мелких

**Малышев, Л. Г.**

М20 Избранные главы курса физики: электромагнетизм : учеб. пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 156 с.

ISBN 978-5-7996-1200-9

Учебное пособие «Избранные главы курса физики: электромагнетизм» предназначено для студентов УрФУ, обучающихся на физических и инженерно-физических направлениях подготовки, изучающих курс общей физики в соответствии с рабочей программой курса «Общая физика» и образовательными стандартами. Издание содержит теоретический материал, обсуждение основных физических законов и соотношений. Изложение материала сопровождается подробным анализом и решением большого числа задач и примеров. Использование студентами данного учебного пособия позволит улучшить уровень их подготовки по данному разделу курса «Физика».

УДК 535.13 (075.8)  
ББК 22.343я73

ISBN 978-5-7996-1200-9

© Уральский федеральный  
университет, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1. Магнитные взаимодействия .....	5
2. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца .....	7
3. Закон Био – Савара – Лапласа. Закон Ампера .....	12
4. Расчет магнитных полей .....	15
5. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции .....	19
6. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей .....	20
7. Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора $B$ .	
Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле .....	30
8. Контур с током в магнитном поле .....	33
9. Эффект Холла .....	37
10. Циклотрон .....	40
11. Магнитное поле в веществе .....	46
12. Теорема о циркуляции векторов $J$ и $H$ .....	51
13. Условия на границе двух магнетиков .....	51
14. Диамагнетики .....	55
15. Парамагнетики .....	56
16. Ферромагнетики .....	60
17. Антиферро– и ферримагнетики .....	65
18. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции .....	67
19. Закон электромагнитной индукции Фарадея.	
Первое уравнение Максвелла .....	69
20. Правило Ленца. Вывод формулы эдс индукции из закона сохранения энергии .....	78
21. Практические применения электромагнитной индукции .....	80
22. Явление самоиндукции .....	86
23. Эдс самоиндукции. Правило Ленца .....	90
24. Токи при размыкании цепи .....	91

25. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.....	94
26. Токи при замыкании цепи .....	96
27. Явление взаимной индукции.....	96
28. Второе уравнение Максвелла. Ток смещения .....	101
29. Полная система уравнений Максвелла .....	108
30. Относительность электрических и магнитных взаимодействий.....	115
31. Волновое уравнение для электромагнитной волны (ЭМВ). Уравнение плоской ЭМВ.....	117
32. Свойства ЭМВ .....	120
33. Давление ЭМВ.....	134
34. Шкала ЭМВ.....	138
35. Излучение ЭМВ.....	140
36. Опыты с ЭМВ .....	148