

УДК 373.167.1:53+53(075.3)
ББК 22.3я72
М99

Издание выходит в pdf-формате.

Мякишев, Геннадий Яковлевич.

М99 Физика. Колебания и волны. 11 класс : углублённый уровень : учебник : издание в pdf-формате / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 10-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 284, [4] с. : ил.

ISBN 978-5-09-101644-4 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-087884-5 (печ. изд.).

В учебнике на современном уровне изложены фундаментальные вопросы школьной программы, представлены основные применения законов физики, рассмотрены методы решения задач.

Учебник дополнен вопросами и заданиями, направленными на формирование познавательных интересов на основе интеллектуальных и творческих способностей учащихся, на овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний.

Книга адресована учащимся физико-математических классов и школ, слушателям и преподавателям подготовительных отделений вузов, а также читателям, занимающимся самообразованием и готовящимся к поступлению в вуз.

Учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования. Включён в Федеральный перечень учебников в составе завершённой предметной линии.

УДК 373.167.1:53+53(075.3)
ББК 22.3я72

ISBN 978-5-09-101644-4 (электр. изд.) © АО «Издательство «Просвещение», 2021
ISBN 978-5-09-087884-5 (печ. изд.) © Художественное оформление.

АО «Издательство «Просвещение», 2021
Все права защищены

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Механические колебания	5
§ 1.1. Классификация колебаний	5
§ 1.2. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине	9
§ 1.3. Уравнение движения математического маятника	11
§ 1.4. Гармонические колебания	15
§ 1.5. Период и частота гармонических колебаний	17
§ 1.6. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий	20
§ 1.7. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии	23
§ 1.8. Затухающие колебания	26
§ 1.9. Вынужденные колебания	28
§ 1.10. Резонанс	35
§ 1.11. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний	39
§ 1.12. Автоколебания	44
§ 1.13. Примеры решения задач	46
Упражнение 1	52
Глава 2. Электрические колебания	55
§ 2.1. Свободные и вынужденные электрические колебания	55

§ 2.2. Процессы в колебательном контуре	58
§ 2.3. Формула Томсона	61
§ 2.4. Переменный электрический ток	66
§ 2.5. Действующие значения силы тока и напряжения	68
§ 2.6. Резистор в цепи переменного тока.	71
§ 2.7. Конденсатор в цепи переменного тока	72
§ 2.8. Катушка индуктивности в цепи переменного тока	74
§ 2.9. Закон Ома для электрической цепи переменного тока	77
§ 2.10. Мощность в цепи переменного тока	81
§ 2.11. Резонанс в электрической цепи	84
§ 2.12. Ламповый генератор	88
§ 2.13. Генератор на транзисторе.	92
§ 2.14. Примеры решения задач	94
Упражнение 2	101

Глава 3. Производство, передача, распределение и использование электрической энергии 106

§ 3.1. Генерирование электрической энергии	107
§ 3.2. Генератор переменного тока	108
§ 3.3. Трансформатор	111
§ 3.4. Выпрямление переменного тока	116
§ 3.5. Трёхфазный ток	119
§ 3.6. Соединение обмоток генератора трёхфазного тока	122
§ 3.7. Соединение потребителей электрической энергии	125
§ 3.8. Асинхронный электродвигатель	130
§ 3.9. Трёхфазный трансформатор	136
§ 3.10. Производство и использование электрической энергии	137
§ 3.11. Передача и распределение электрической энергии	140
§ 3.12. Эффективное использование электрической энергии	144
§ 3.13. Примеры решения задач	145
Упражнение 3	149
	283

Глава 4. Механические волны. Звук	154
§ 4.1. Волновые явления	155
§ 4.2. Поперечные волны	159
§ 4.3. Длина волны. Скорость распространения волны	162
§ 4.4. Продольные волны	164
§ 4.5. Уравнение бегущей волны	166
§ 4.6. Стоячие волны	168
§ 4.7. Стоячие волны как свободные колебания тел	172
§ 4.8. Волны в среде	175
§ 4.9. Звуковые волны	179
§ 4.10. Скорость звука	182
§ 4.11. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука	183
§ 4.12. Тембр. Диапазоны звуковых частот	186
§ 4.13. Акустический резонанс	188
§ 4.14. Излучение звука	190
§ 4.15. Инфразвук и ультразвук	191
§ 4.16. Интерференция волн	193
§ 4.17. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн	197
§ 4.18. Преломление волн	201
§ 4.19. Дифракция волн	203
§ 4.20. Примеры решения задач	204
Упражнение 4	210
Глава 5. Электромагнитные волны	213
§ 5.1. Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями	213
§ 5.2. Электромагнитное поле	217
§ 5.3. Электромагнитная волна	220
§ 5.4. Излучение электромагнитных волн	222
§ 5.5. Классическая теория излучения	227
§ 5.6. Энергия электромагнитной волны	231
§ 5.7. Свойства электромагнитных волн	235
§ 5.8. Изобретение радио А. С. Поповым	238
§ 5.9. Принципы радиосвязи	241
§ 5.10. Амплитудная модуляция	245
§ 5.11. Детектирование колебаний	249
§ 5.12. Простейший радиоприёмник	252

§ 5.13. Супергетеродинный приёмник	254
§ 5.14. Распространение радиоволн	256
§ 5.15. Радиолокация	259
§ 5.16. Понятие о телевидении	262
§ 5.17. Развитие средств связи	266
Упражнение 5	268
Приложения.	270
Памятки для ученика	270
Обобщающие проекты	272
Информационные ресурсы	272
Ответы к упражнениям	273