

УДК 534 (07)
ББК 22.336 я 7
П 27

Рецензент – доктор физико-математических наук В.Л. Бердинский

Перунова, М. Н.
П 27 Колебания и волны: учебное пособие / М. Н. Перунова;
Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2012. – 386 с.
ISBN

В учебном пособии представлено систематическое изложение курса «Колебания и волны». Особое внимание уделено всеобщему характеру закономерностей колебательных процессов. Все разделы иллюстрированы примерами решения задач, от простых до сложных, олимпиадных. В пособие включены тестовые задания и задачи для самостоятельного решения.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования инженерно-технических направлений подготовки.

П 1604010000

УДК 534 (07)
ББК 22.336 я 7

© Перунова М. Н., 2012
© ОГУ, 2012

ISBN

Содержание

Введение.....	5
Глава 1 Гармонические колебания	7
§ 1 Пружинный маятник.....	7
§ 2 Математический маятник.....	20
§ 3 Физический маятник.....	22
§ 4 Гармонический осциллятор.....	24
§ 5 Примеры решения задач.....	25
§ 6 Задания для самостоятельного решения.....	41
Глава 2 Маятники в постоянных силовых полях	69
§ 1 Пружинный маятник в постоянном силовом поле.....	69
§ 2 Математический маятник в постоянном силовом поле.....	71
§ 3 Примеры решения задач.....	73
§ 4 Задания для самостоятельного решения.....	78
Глава 3 Сложение колебаний.....	84
§ 1 Метод векторных диаграмм.....	85
§ 2 Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.....	92
§ 3 Сложение колебаний с близкими частотами, проходящими вдоль одной прямой.....	96
§ 4 Спектральное разложение.....	98
§ 5 Примеры решения задач.....	100
§ 6 Задания для самостоятельного решения.....	104
Глава 4 Свободные электрические колебания.....	108
§ 1 Уравнение колебаний в контуре.....	108
§ 2 Процессы, происходящие в колебательном контуре.....	112
§ 3 Аналогия между электрическими	115
§ 4 Колебательный контур с источником постоянного тока	119
§ 5 Примеры решения задач.....	123

§ 6 Задания для самостоятельного решения.....	136
Глава 5 Затухающие колебания.....	146
§ 1 Затухание колебаний в системах с вязким трением.....	147
§ 2 Как быстро затухают колебания в системах с вязким трением?.....	152
§ 3 Затухание колебаний в системах с сухим трением.....	158
§ 4 Примеры решения задач.....	161
§ 5 Задания для самостоятельного решения.....	168
Глава 6 Вынужденные механические колебания.....	175
§ 1 Вынужденная сила изменяется по гармоническому закону.....	175
§ 2 Энергетические превращения.....	181
§ 3 Несинусоидальное периодическое воздействие.....	183
§ 4 Параметрический резонанс.....	184
§ 5 Значение резонанса.....	188
§ 6 Примеры решения задач.....	188
§ 7 Задания для самостоятельного решения.....	193
Глава 7 Вынужденные электрические колебания.....	200
§ 1 Переменный ток.....	200
§ 2 Последовательное соединение R, L, C.....	216
§ 3 Резонанс токов.....	223
§ 4 Опять о мощности в цепи переменного тока.....	232
§ 5 Примеры решения задач.....	236
§ 6 Задания для самостоятельного решения.....	238
§ 7 Принцип действия трансформатора. Передача энергии на расстояние	245
§ 8 Примеры решения задач.....	253
§ 9 Задания для самостоятельного решения.....	257
Глава 8 Автоколебания, автоколебательные системы.....	264
§ 1 Часы с бестиковым механизмом.....	266
§ 2 Автогенератор Ван-дер-Поля на триоде.....	267

Глава 9 Упругие волны.....	272
§ 1 Механические волны.....	272
§ 2 Примеры решения задач.....	292
§ 3 Задания для самостоятельного решения.....	292
§ 4 Звук.....	306
§ 5 Примеры решения задач.....	319
§ 6 Задания для самостоятельного решения.....	326
§ 7 Интерференция волн.....	334
§ 8 Примеры решения задач.....	348
§ 9 Задания для самостоятельного решения.....	351
Глава 10 Электромагнитные волны.....	358
§ 1 Уравнения Максвелла и волновое уравнение.....	358
§ 2 Излучение электромагнитной волны.....	368
§ 3 Энергия электромагнитной волны.....	371
§ 4 Импульс электромагнитной волны.....	374
§ 5 Опыты Герца.....	376
§ 6 Задания для самостоятельного решения.....	381
Список использованных источников.....	386